

首都大学東京大学院 理工学研究科
数理情報科学教室

2005年度/2006年度
年次報告

平成19年3月

首都大学東京大学院 理工学研究科
数理情報科学教室編

序

首都大学東京大学院 理工学研究科 数理情報科学教室としては最初の年次報告をお送りします。今回は2005年度、2006年度の2年分を作成いたしました。作成には数理情報科学教室広報委員会（高桑, 津村, 平田）が分担してあたりました。

2007年3月 数理情報科学教室広報委員会

目次

1	2005年・2006年度構成員	1
1.1	常勤職員	1
1.2	非常勤職員(学部)	2
1.3	非常勤職員(大学院)	2
2	談話会	3
2.1	談話会	3
3	学位の授与	3
3.1	博士	3
3.2	修士	3
4	科学研究費	5
5	海外からの訪問研究者	7
6	研究集会	9
6.1	国際研究集会	9
6.2	国内研究集会	10
7	プレプリント・シリーズ	12
8	Tokyo Journal of Mathematics	12
9	個人業績	13
9.1	教授, 助教授・准教授, 助手	13
9.2	Visitor/JSPS PD	59
9.3	大学院生(博士課程/研究生)	60

1 2005年・2006年度構成員

1.1 常勤職員

教授	専門分野
岡田 正己 神島 芳宜 倉田 和浩 Guest Martin 酒井 良 ⁽¹⁾ 相馬 輝彦 高桑 昇一郎 徳永 浩雄 寺尾 宏明 ⁽²⁾ 中村 憲 福永 力	調和解析学、応用数理 トポロジーと幾何構造 偏微分方程式論、変分問題、固有値問題 調和写像、量子コホモロジー、可積分系、幾何学と可視化 複素解析とポテンシャル論 トポロジーと力学系 大域解析学、非線形微分方程式 代数幾何学、複素多様体論、学習理論 超平面配置 数論アルゴリズム、数論システム、暗号理論 計算アーキテクチャ

助教授・准教授	専門分野
今井 淳 上原 北斗 内山 成憲 小林正典 佐々井崇雄 鈴木 登志雄 高井博司 津村博文 中島徹 ⁽³⁾ 村上弘 横田佳之 吉富和志	低次元トポロジー、結び目理論 代数幾何学 暗号理論、数論アルゴリズム 代数幾何学、ミラー対称性、学習理論、生物数学 微分幾何学、常微分方程式論 計算の理論、計算量理論、数理論理学 非可換幾何学とその数理物理学への応用 整数論、ゼータ関数 代数幾何学 計算数学（数式処理、数値計算、並列計算） 結び目理論、三次元多様体論 偏微分方程式論、スペクトル理論

助手	専門分野
赤穂まなぶ 一ノ瀬世理子 川崎 健 田中淳子 平田雅樹 松野一夫 山口文枝	シンプレクティック幾何学、低次元トポロジー 研究・教育補助 可換代数、代数幾何 研究・教育補助 エルゴード理論、力学系理論 整数論 研究・教育補助

(1) 2007年3月退職 (2) 2006年3月退職 (3) 2006年3月退職

1.2 非常勤職員（学部）

池田 和正	首都大学東京	2005年4月1日～2006年3月31日 2006年4月1日～2007年3月31日
小野 肇	首都大学東京	2005年4月1日～2006年3月31日 2006年4月1日～2007年3月31日
栗原 将人	慶應義塾大学	2005年4月1日～2005年9月30日
倉田 俊彦	法政大学	2005年4月1日～2005年9月30日
上野 敏秀	首都大学東京	2005年10月1日～2006年3月31日 2006年10月1日～2007年3月31日
松井 鉄史	首都大学東京	2005年10月1日～2006年3月31日
間庭 正明	首都大学東京	2005年10月1日～2006年3月31日
越智景三	都立大付属高校	2005年10月1日～2006年3月31日 2006年10月1日～2007年3月31日
渡辺 達也	首都大学東京	2006年4月1日～2007年3月31日
波止元 仁	首都大学東京	2006年10月1日～2007年3月31日
中島 徹	日本女子大学	2006年10月1日～2007年3月31日

1.3 非常勤職員（大学院）

川中子 正	東京工業大学大学院理工学研究科	2005年4月1日～2005年9月30日
蔵野 和彦	明治大学理工学部	2005年10月1日～2006年3月31日
鈴木 登志雄	大阪府立大学理学研究科	2005年10月1日～2006年3月31日
山口 孝男	筑波大学数学系	2005年10月1日～2006年3月31日
大場 清	お茶の水女子大学	2006年10月1日～2007年3月31日
岡 睦雄	東京理科大学	2006年10月1日～2007年3月31日
倉田 俊彦	法政大学経営学部	2006年10月1日～2007年3月31日
鋤田 政人	中央大学経済学部	2006年10月1日～2007年3月31日
鷲見 直哉	東京工業大学理工学研究科	2006年10月1日～2007年3月31日
野間 淳	横浜国立大学教育人間科学部	2006年10月1日～2007年3月31日
服部 久美子	信州大学理学部	2006年10月1日～2007年3月31日
柘田 幹也	大阪市立大学大学院	2006年10月1日～2007年3月31日
松井 和人	プロミネント・ネットワーク	2006年10月1日～2007年3月31日
水藤 寛	岡山大学環境理工学部	2006年10月1日～2007年3月31日
森本 浩子	明治大学理工学部	2006年10月1日～2007年3月31日
横山 和弘	立教大学理学部	2006年10月1日～2007年3月31日

2 談話会

2.1 談話会

2005 年度

なし

2006 年度

2006 年 5 月 31 日 上原 北斗 (首都大学東京・理工学研究科)

Stability conditions and A_n -singularities on surfaces (with A. Ishii, K. Ueda)

2007 年 1 月 18 日 栢田 幹也 (大阪市立大学)

トーリックトポロジー

3 学位の授与

3.1 博士

2005 年度

2006 年 3 月 25 日 波止元 仁 非一様双曲的力学系の物理的速度 (英文) (主査：高桑 昇一郎教授)

2006 年 3 月 25 日 渡辺 達也 非線形楕円型方程式における正值解の対称性の崩れ及び漸近的形状について (英文) (倉田 和浩教授)

2006 年度

2007 年 3 月 23 日 松井 鉄史 数論的計算の為のシステム開発と関連する問題について (英文) (主査：中村 憲教授)

3.2 修士

2005 年度

2006 年 3 月 25 日 市村 知裕 周期的な δ' 型点相互作用に従うシュレディンガー作用素のスペクトラルギャップの漸近展開 (主査：吉富 和志准教授)

2006 年 3 月 25 日 川奈部 智久 $SU(2)$ 軌道上のスペシャルラグランジアン錐について (主査：神島 芳宣教授)

2006 年 3 月 25 日 呉 穎穎 Mathematical theory and simulation of sine-Gordon equation in heterogeneous media (主査：岡田 正巳教授)

2006年3月25日 小林 可奈 硫化反応を記述する非線形モデルの1次元シミュレーション (主査:岡田 正巳教授)

2006年3月25日 関谷 浩太 PV に焦点を当てた Painlevé 方程式の基本的な構造と性質について (主査:佐々井 崇雄准教授)

2006年3月25日 柄折 成紀 絡み目のザイフェルト曲面の新しい標準型 (主査:横田 佳之助教授)

2006年3月25日 内藤 克利 Cyclic Cohomology of Noncommutative Manifolds (主査:高井 博司助教授)

2006年3月25日 新國 裕昭 一般化されたクローニヒ・ペニーハミルトニアンのある族における閉じたスペクトラルギャップの同定問題 (主査:吉富 和志准教授)

2006年3月25日 蓮見 純 非線形楕円型境界値問題における解の対称性の崩れ現象について (主査:倉田 和浩教授)

2006年3月25日 平野 貴人 数体篩のパラメータに関する理論的予想と数値実験との比較 (主査:中村 憲教授)

2006年3月25日 柳田 哲朗 双対曲線の特異点による既約4次曲線の分類 (主査:中島 徹准教授)

2006年3月25日 矢部 明雄 Pfaffian systems and twistor fibrations (主査:ゲスト マーチン教授)

2006年3月25日 吉崎 健太 ある種の被約5次曲線の補空間のトポロジーについて (主査:徳永 浩雄教授)

2006年3月25日 渡辺 宗生 クライン4次曲線から定まる代数幾何符号 (主査:中島 徹准教授)

2006 年度

2007年3月23日 阿河 喜一郎 重み付超曲面から構成された楕円ファイブレーションを持つコンパクト $\text{Spin}(7)$ 多様体の特異ファイバーについて (主査:小林 正典助教授)

2007年3月23日 新井田 栄徳 Triangulated Category determined by some Stability Condition and Quiver (主査:小林 正典助教授)

2007年3月23日 石田 洋 反復関数系のアトラクタの構成 (主査:高桑 昇一郎教授)

2007年3月23日 石綿 真伸 中面配置とランキングパターン (主査:津村 博文助教授)

2007年3月23日 内山 寛子 4次元球面上のインスタントンの構成について (主査:ゲスト マーチン教授)

2007年3月23日 亀田 勇一 4次対称群、5次交代群の自然な作用を持つ曲線束について (主査:徳永 浩雄教授)

2007年3月23日 薦田 桂 Calabi-Yau threefold の pencil をもつ Calabi-Yau fourfold (主査:小林 正典助教授)

2007年3月23日 齋藤 健太郎 虚2次体のイデアル類群計算の実装 (中村 憲教授)

2007年3月23日 Janice Asuncion Integer Factorization Using Different Parameterization of Montgomery's Curves (中村 憲教授)

2007年3月23日 陣内 幹也 有限群の関数体上非線形な作用に関する不変体について
(主査: 徳永 浩雄教授)

2007年3月23日 田中 覚 ペアリングベースの楕円曲線暗号に適した曲線の構成法(中
村 憲教授)

2007年3月23日 土田 雄大 平均曲率一定曲面とそれに関連する曲面(主査: ゲスト
マーチン教授)

2007年3月23日 中井 真志 Toeplitz Operators on Noncommutative Riemann Surfaces
(主査: 高井 博司助教授)

2007年3月23日 西本 啓一郎 量子公開鍵暗号に対する数値実験およびその考察(中
村 憲教授)

2007年3月23日 早川 論明 Geometric Property of Instanton Moduli Spaces on
Noncommutative 4-Manifolds(主査: 高井 博司助教授)

2007年3月23日 森本 光太郎 Construction and asymptotic behavior of the multi-
peak solutions to the Gierer-Meinhardt system with saturation(主査: 倉田 和浩教授)

2007年3月23日 保村 匡亮 曲線上の射影空間束から定まる符号(主査: 徳永 浩雄
教授)

2007年3月23日 山口 永 4次元 cyclic symplectic singularities の McKay 対応(主査:
小林 正典助教授)

2007年3月23日 山口 悠 Utility Function for Preference on Probability Distributions
(主査: 岡田 正己教授)

2007年3月23日 山本 謙一郎 The Topological Pressure of Set of Generic Points(主
査: 岡田 正己教授)

2007年3月23日 松 逸朗 多項式環におけるイデアルの N 個以下の集合和の特徴例
集合(主査: 徳永 浩雄教授)

2007年3月23日 上野 純一 Hayman-Wu の定理について(主査: 酒井 良教授)

2007年3月23日 堀田 一敬 平面擬等角写像(主査: 酒井 良教授)

4 科学研究費

2005 年度

基盤研究 A

マーチン ゲスト 幾何学とトポロジーにおける可積分系の研究と計算機支援による実験
と視覚化

基盤研究 B

岡田 正己 数値調和解析の研究とその画像解析や計算数学への応用

神島 芳宣 多様体上の幾何不変量とリー変換群の作用に関する研究

寺尾 宏明 超平面配置の理論とその応用

中村 憲 スクリプト言語による汎用数論システム共同開発と数論アルゴリズム研究

基盤研究 C

今井 淳 共形的幾何構造と結び目理論

川崎 健 優秀環とその周辺の研究

倉田 和浩 変分問題、逆問題、偏微分方程式の解の構造の研究

小林 正典 4次元以下のカラビヤウ多様体の \mathbb{T} 双対性の研究

津村 博文 多重ゼータ関数の研究および多重ゼータ値の計算プログラムの開発

中島 徹 安定層のモジュライの表現論によるカラビ・ヤウ多様体の不変量の研究

横田 佳之 結び目の体積予想に関する総合的研究

特定研究

福永 力 高放射線環境下での素粒子実験用電子回路の安定動作の確立

萌芽研究

神島 芳宣 ハイゼンバーク多様体上の intrinsic 不変量と extrinsic 不変量

徳永 浩雄 代数幾何学に現れるプロシーダの計算論的学習理論の側面

若手研究

赤穂 まなぶ 凹型のエンドを持つシンプレクティック多様体におけるフレアーホモロジーの研究

吉富 和志 クラックの入った有界領域上のラプラス作用素の固有値について

上野 俊秀 スプラインによる数値調和解析の研究と非線形偏微分方程式への応用

小野 肇 ラグランジュ部分多様体のリーマン幾何的研究

酒井 高司 積分幾何学による変分問題：ラグランジュ部分多様体のハミルトン体積最小性

2006 年度

基盤研究 A

マーチン ゲスト可積分系による量子コホモロジー・フロベニウス多様体・調和写像の研究

基盤研究 B

神島 芳宣 多様体上の幾何不変量とリー変換群の作用に関する研究

岡田 正巳 数値調和解析の研究とその画像解析や計算数学への応用

中村 憲 スクリプト言語による汎用数論システム共同研究と数論アルゴリズム研究

基盤研究 C

今井 淳 共形的幾何構造と結び目理論
川崎 健 優秀環とその周辺の研究
倉田 和浩 変分問題、最適化問題、線形および非線形偏微分方程式の解の構造の研究
鈴木 登志雄 コーエン型強制条件のサイズの数理：ランダム性と計算複雑さへの応用
相馬 輝彦 3次元多様体の位相幾何的および双曲幾何的研究
津村 博文 多重ゼータ関数の研究および多重ゼータ値の計算プログラムの開発
横田 佳之 結び目の体積予想に関する総合的研究
吉富 和志 周期的な点相互作用に従う1次シュレディンガー作用素のスペクトルについて

萌芽研究

徳永 浩雄 代数幾何学に現れるプロシージャの計算論的学習理論の側面

若手研究

赤穂 まなぶ 凹型のエンドを持つシンプレクティック多様体におけるフレアーホモロジーの研究

上原 北斗 高次元代数多様体の分類理論

松野 一夫 楕円曲線のセルマー群の計算アルゴリズム開発とその応用

上野 俊秀 スプラインによる数値調和解析の研究と非線形偏微分方程式への応用

スタートアップ

内山 成憲 整数論及び組合せ論的アルゴリズム研究とその次世代公開鍵暗号への応用

5 海外からの訪問研究者

氏名・所属・世話人

2005年度

1. William Liu (USA, Bowling Green State 大学, 助教授) ゲスト

2005年5月26日–6月9日, Loop groups の共同研究

2. Robert M. Erdahl (カナダ, Queen's 大学, 教授) 中村

2005年10月11日, 「数論」共同研究. “首都大整数論セミナー” に於て題目 “Voronoi’s conjecture on parallelotopes, and other open questions on lattices” で講演.

3. Martijn Stam (オランダ, Bristol 大学, 研究助手) 中村

2005年11月10日–20日, 「暗号理論」共同研究. “国際研究集会 AC2005” に於て題目 “Black-box secret sharing from primitive sets in algebraic number fields” で講演.

4. Claus Fieker (オーストラリア, Sydney 大学, 研究員) 中村
2005 年 11 月 14 日–19 日, 「数論アルゴリズム」共同研究. “国際研究集会 AC2005” に於て
題目 “Galois groups — a challenge for computer algebra” で講演.
5. Aneesh Karve (アメリカ, UW-Madison 大学, 研究員) 中村
2005 年 11 月 14 日–19 日, 「数論アルゴリズム」共同研究. “国際研究集会 AC2005” に於て
題目 “Graphical interfaces for computer algebra systems” で講演.
6. Gerhard Hiss (ドイツ, RWTH-Aachen 大学, 教授) 中村
2005 年 11 月 14 日–20 日, 「計算代数」共同研究. “国際研究集会 AC2005” に於て題目 “The
Modular Atlas Project” で講演.
7. Fidel R. Nemenzo (フィリピン, Diliman 大学, 助教授) 中村
2005 年 12 月 13 日, 「数論アルゴリズム」共同研究. “首都大整数論セミナー” に於て題目
“On the Mordell-Weil rank of the elliptic curve $y^2 = x(x^2 - n^2)$ ” で講演.
8. Joseph Dorfmeister (ドイツ, TU Muenchen, 教授) ゲスト
2006 年 1 月 22 日–1 月 30 日, CMC surfaces の共同研究
9. Amartuvshin Amarzaya (モンゴル, モンゴル国立大学, 講師) ゲスト
2006 年 1 月 26 日–1 月 29 日, Quantum cohomology の共同研究
10. Junping Shi(アメリカ, William and Mary 大学, 准教授) 倉田
2006 年 2 月 1 日–2 月 24 日, 連続講義, workshop 参加および共同研究.

2006 年度

1. Paul Biran (Israel, Tel-Aviv University, 助教授) ゲスト
2006 年 5 月 1 日–5 月 31 日, JSPS 招聘
2. Jurgen Berndt (Ireland, Cork University, 教授) ゲスト
2006 年 7 月 1 日–7 月 16 日, Symmetric spaces の共同研究
3. Xavier-Francois Roblot (フランス, Lyon-I 大学, 研究助手) 中村
2006 年 9 月 8 日, 「数論アルゴリズム」共同研究. “首都大整数論セミナー” に於て題目
“Explicit construction of the Kubota-Leopoldt p-adic zeta function” で講演.
4. Fidel R. Nemenzo (フィリピン, Diliman 大学, 助教授) 中村
2006 年 11 月 28 日, 「数論アルゴリズム」共同研究. “首都大整数論セミナー” に於て題目 “A
Gray map for codes over a finite ring” で講演.

5. Christian Wuthrich (Ecole Polytech de Lausanne, 研究員) 松野
2006年11月28日, 「数論」共同研究, “首都大整数論セミナー” に於て題目 “How to use Iwasawa theory to compute the Tate-Shafarevich group” で講演.

6. Patricio Felmer (チリ, チリ大学, 教授) 倉田
2006年12月8日, 「変分問題セミナー」にて講演.

7. Marc Bourdon (フランス, Lille 第一大学, 教授) 津村
2007年3月2日-3月12日, L^p -cohomology of groups に関する共同研究

8. Gautami Bhowmik (フランス, Lille 第一大学, 助教授) 津村
2007年3月2日-3月12日, 「数論」共同研究. “首都大整数論セミナー” に於て講演.

6 研究集会

6.1 国際研究集会

2005年度

第6回「代数学と計算」国際研究集会 AC2005 (首都大学東京)

主催 中村 憲・津村 博文・内山 成憲 (NTT) 他, 2005年11月15日-18日

海外からの10名を含む参加者125名で, 代数学と計算に関する題目で, 招待講演6と一般講演27が行われた.

“Algebraic Geometry and beyond”

世話人 齋藤政彦, 徳永浩雄, 加藤文元, 向井茂, 桂利行, 清水勇二

2005年12月12日-16日

京都大学数理解析研究所で開催された代数幾何学の国際研究集会.

2006年度

第7回 “Algorithmic Number Theory Symposium” ANTS-VII (TU-Berlin)

主催 中村 憲・POHST, M.(TU-Berlin)・HEß, F.(TU-Berlin) 他

2006年7月23日-28日

参加者165名で, 数論アルゴリズムに関する題目で, 招待講演5と一般講演37が行われた.

第2回 “International Congress of Mathematical Software” ICMS 2006 (Castro Urdiales, Cantabria, スペイン)

主催 高山 信毅 (神戸大)・中村 憲・IGRESIAS, A.(Cantabria 大) 他

2006年7月23日-28日

参加者95名で, 数学ソフトウェアに関する題目で, 全体会での招待講演2と分科会10での

一般講演が行われた。

“Methods of Integrable Systems in Geometry”

世話人: J. Bolton, F. Burstall, J. Dorfmeister, M. Guest, F. Pedit, 2006年8月11日-21日
LMS Symposium

6.2 国内研究集会

2005年度

Workshop on Mathematical Analysis and Numerical Analysis of Nonlinear Phenomena

世話人: 倉田, 2005年2月6日-7日

さまざまな非線形現象に関する数学解析や数値解析に関する研究成果を発表し討論を行った。

日本応用数理学会 第1回研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会セッション (京都大学 芝蘭会館 稲盛ホール)

研究代表者 中村 憲・内山 成憲 (NTT) 他, 2005年3月5日

参加者約40名で, 数論アルゴリズムとその応用に関する招待講演1と一般講演2が行われた。

日本応用数理学会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会 第14回研究集会 JANT14 (中央大学)

研究代表者 中村 憲・内山 成憲 (NTT) 他, 2005年6月4日

参加者約50名で, 数論アルゴリズムとその応用に関する概説講演1と一般講演7が行われた。

日本応用数理学会 2005年度年会「数論アルゴリズムとその応用」オーガナイズドセッション (東北大学)

研究代表者 中村 憲・内山 成憲 (NTT) 他, 2005年9月25日

参加者約30名で, イdeal類群の計算に関する概説講演3が行われた。

“数学基礎論若手の会 2005” (大学セミナー・ハウス, 八王子市)

世話人 池田一磨, 鈴木登志雄, 2005年11月19日 - 11月21日

若手研究者を中心とした, 数学基礎論に関する研究集会。

“Integrable Systems and Visualization”

研究代表者: M. Guest, R. Miyaoka, Y. Ohnita, W. Rossman, T. Sakai

2006年1月26日-29日

幾何学, 可視化

日本応用数理学会 第2回研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会セッション (早稲田大学)

研究代表者 中村 憲・内山 成憲 (NTT) 他, 2006年3月5日

参加者約40名で, 数論アルゴリズムとその応用に関する一般講演7が行われた.

2006年度

「多様体上の双曲群の作用とその周辺」研究集会 (首都大学東京)

世話人 神島芳宣, 神谷茂保, 相馬輝彦, 2006年6月27日 - 28日

双曲空間それに類する空間に作用する離散群に関する研究集会

日本応用数理学会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会 第15回研究集会 JANT15 (首都大学東京)

研究代表者 中村 憲・内山 成憲 他, 2006年7月8日

参加者約35名で, 数論アルゴリズムとその応用に関する招待講演1と一般講演5が行われた.

日本応用数理学会 2006年度年会「数論アルゴリズムとその応用」オーガナイズドセッション (筑波大学)

研究代表者 中村 憲・内山 成憲 他, 2006年9月25日

参加者約50名で, 楕円曲線のペアリングに関する概説講演3が行われた.

日本応用数理学会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会 第16回研究集会 JANT16 (電気通信大学)

研究代表者 中村 憲・内山 成憲 他, 2006年12月2日

参加者約40名で, 数論アルゴリズムとその応用に関する一般講演7が行われた.

暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2007)(主催: 電子情報通信学会 情報セキュリティ専門委員会, 共催: 電子情報通信学会 ユビキタスネットワーク社会におけるバイオメトリクスセキュリティ研究専門委員会, 情報通信システムセキュリティ時限研究専門委員会, 協賛: 電子情報通信学会 情報通信基礎サブソサエティ)(於 長崎県佐世保市ハウステンボス)

実行委員: 岡本龍明, 太田和夫, 尾形わかは, 松尾真一郎, 内山成憲 他, 2007年1月23日 - 26日

1984年以来毎年開催されている, 国内最大の暗号と情報セキュリティに関するシンポジウム. 参加者数約600人, 講演件数約350件.

日本応用数理学会 2007年春の研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会セッション (於 名古屋大学 東山キャンパス 野依記念館)

世話人: 中村憲, 内山成憲 他, 2007年3月3日

2007年日本応用数学会春の研究部会連合発表会での「数論アルゴリズムとその応用」主催のセッション.

7 プレプリント・シリーズ

2005年

No. 1. Toshihiko Kurata , Denotational Semantics Excluding Weak-Extensionality in Simple Types : Pages 20 : Received on 27 Mar. 2005

No. 2. Yukihiro Kawahara , Non-vanishing of the twisted cohomology on the complement of hypersurfaces : Pages 7 : Received on 5 April 2005

No. 3. Kohji Matsumoto and Hirofumi Tsumura , Witten multiple zeta-functions associated with semisimple Lie algebra I : Pages 33 : Received on 2 May 2005

No. 4. H. Tokunaga , Infinitely extendable dihedral covers and Namba-Tsuchihashi's Zariski pair. : Pages 12 : Received on 24 Jun. 2005

No. 5. Shinzo Bannai , Construction of versal Galois coverings using toric varieties : Pages 8 : Received on 14 Jul. 2005

No. 6. Hiroshi Iriyeh , Uniqueness of Hamiltonian volume minimizing Lagrangian submanifolds which are Hamiltonian isotopic to $\mathbb{R}P^n$ in $\mathbb{C}P^n$: Pages 4 : Received on 19 Aug. 2005

No. 7. Shizuo Bannai and Hirofumi Tokunaga , A Note on embeddings of S_4 and A_5 in to Cremona group and versal Galois covers : Pages 12 : Received on 28 Oct. 2005

No. 8. Shigeru Moriyama , Asymptotics for variational problem with critical growth and slightly positive Dirichlet data : Pages 26 : Received on 24 Nov. 2005

2006年

No. 1. Kohji Matsumoto and Hirofumi Tsumura , A new method of producing functional relations among multiple zeta-functions : Pages 17 : Received on 16 Jan. 2006

No. 2. Hirofumi Tsumura , On functional relations between the Mordell-Tornheim double zeta functions and the Riemann zeta function : Pages 11 : Received on 20 Jan. 2006

No. 3. E. Artal Bartolo, J.-I. Cogolludo, and H. Tokunaga , A survey on Zariski pairs : Pages 63 : Received on 23 May 2006

8 Tokyo Journal of Mathematics

都内の幾つかの大学と共同で雑誌 : Tokyo Journal of Mathematics を発刊しています. それにはかなりの方々の論文が掲載されています. 個人記録を参照してください.

9 個人業績

9.1 教授, 助教授・准教授, 助手

岡田 正己

1. 研究の概要

(I) 計算調和解析：次数の異なるスプラインの組み合わせにより、厳密に補間を与える“最小”のサポートを持った基底関数を構成することに成功した。それからラプラシアンと限らない一般の偏微分作用素についても高次差分公式を導出することを鋭意研究中である。さらに、フーリエ空間でも工夫することによって、更に新たな基底関数の構成とそのサンプリング近似定理への応用を見出した。

(II) 複素特異性のある空間での調和解析：国際共同研究により、複素特異点の有る場合の調和解析の理論を展開した。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. (with T. Ide), Numerical simulation for nonlinear partial differential Equation with variable coefficients by means of the discrete variational method, Journal of Computational and Applied Mathematics **194**(2006), 425-459
- 2.(with V.Ancona, B. Gaveau) Harmonic forms and cohomology of singular stratified spaces. (to appear in Bulletin des Sciences Mathematiques 2006)

編著

(with A. Miyachi and E. Nakai) Harmonic Analysis and its Applications, p.122, Yokohama Publishers,Inc. 2006 (ISBN4-946552-20-0)

プレプリント

1. (with T. Ueno), New spline basis functions for sampling approximations. 投稿中.
2. (with T. Ueno), Non-separable splines and numerical computation of evolution equations by the collocation methods 投稿中.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

共同研究者の上野による講演（数件）

集中講義

2006年9月 福岡大学, 「数理ファイナンス入門」

海外渡航

2006年8月25日 国際数学会議 (ICM2006) にて一般講演. On a generalized Shannon approximation - a sharp error estimate and its numerical applications (short communication),

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 日本応用数理学会会員
- アメリカ数学会会員
- SIAM 会員
- フランス数学会会員
- フランス応用数理学会会員

5. その他

- 2006年8月 実函数論・函数解析学合同シンポジウム 開催責任者東海大学
- 2005年3月-2007年2月 日本数学会実函数論分科会評議員

- 2004年10月-2006年3月 首都大学東京都市教養学部数理科学コース長

神島 芳宣

1. 研究概要

(1) 非退化擬共形4元数 CR 幾何 (nondegenerate pseudo-conformal quaternionic CR structure). 非退化 CR 幾何の4元数アナロジーとして $4n+3$ 次元多様体上の非退化擬共形4元数 CR 構造-余次元3のコンタクト部分束とその上の4元数構造 $Q = \{I, J, K\}$ -を考え, フラットモデルの構成, 曲率の構成また消滅に関する一意化について研究した. さらに, 一般に非退化共形幾何, 非退化 CR 幾何についても同様な考察を行っている.

(2) 可解幾何をファイバーにもつ特異ファイバー空間の構造とそれらの間の可微分剛性 (Fiber space with solv-geometry). インフラ可解空間を典型ファイバーにもつファイバー空間を構成し, Injective Seifert ファイバー空間を拡張していることを示した. また, このようなファイバー空間の全空間の間に, 基本群の同型写像が与えられたとき, 剛性を持つような底空間の存在を仮定するならば, 同型写像を導くような全空間の間の微分同相写像が存在するという可微分剛性結果を得た. その応用として, 非球形等質多様体 (Aspherical homogeneous space) に焦点をあてた時, 底空間は剛性を持つことが示され, 上の仮定を満たすファイバー空間になることが証明され, 「基本群が同型なコンパクト非球形空間は同相か」という Borel 予想をコンパクト非球形等質空間の場合について肯定的に解いた.

(3) 冪零多様体の幾何的コボルディズム論. 代数的コボルディズム論を幾何学的立場から

考え, ホロノミー群が自明でない3次元冪例多様体 (infranil Heizenberg manifold) は1個のカスプをもつような余有限体積 (cofinite volume) のノンコンパクト代数的複素双曲多様体の境界にはならないことを示した.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. (with L. Ornea) “Geometric flow on compact locally conformally Kähler manifolds,” *Tohoku Math. J. Vol. 57*, 201-221 (2005).
2. “Corrigendum to Uniformization of Kähler manifolds with vanishing Bochner tensor,” *Acta Math. 195*, 265–266 (2005).
3. “Heisenberg, Spherical CR geometry and Bochner flat locally conformal Kähler manifolds,” *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics, Vol. 3, Nos. 5-6 (2006) 1089-1116*. Proceedings of the International Congress on Symmetry in Geometry and Physics in honour of Dmitri V. Alekseevsky (Rome, Italy, 14 to 17 September 2005).
4. (with O. Baues) “Smooth Rigidity of Aspherical Homogeneous Manifolds,” *数理解析研究所 1518 (M. Fujii (ed.)), Complex Analysis and Geometry of Hyperbolic spaces. 6–19 (2006)*, 数理解析研究所 2006年10月.
5. “Cusp cross-sections of hyperbolic orbifolds by Heisenberg nilmanifolds I,” *to appear in Geom. Dedicata, 2006* (Published online: 16 June 2006).
6. “Nonexistence of cusp cross-section of one-cusped complete complex hyperbolic manifolds II,” *to appear in International Mathematical Forum*. <http://arxiv.org/abs/math.AT/0603726>.

プレプリント

- 2005: Classification of Bochner flat Kähler manifolds by Heisenberg, Spherical CR geometry, (ESI preprint series No. 1779).
- 2005: (with Dmitri Alekseevsky) Pseudo-conformal quaternionic CR structures, (ESI preprint series, No. 1780).
- 2005: (with Oliver Baues) Smooth Rigidity of Aspherical Homogeneous manifolds.
- 2006: Nondegenerate Conformal, CR , Quaternionic CR structure on manifolds.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2005年: (講演 Nonexistence of Geometric boundary of complex hyperbolic manifolds), 国際研究集会 5月 Oostende, Belgium.
- 2005年: (講演 Bochner flat Kähler structures on $C^{p,q}$), 研究集会 10月 ウィーン, Austria.
- 2005年: (講演 Smooth rigidity of aspherical homogeneous spaces), 研究集会 12月双曲空間に関連する研究とその展望 II, 数理解析研究所, 京都.
- 2006年:(講演 Nondegenerate Conformal, CR , Quaternionic CR structures on manifolds

(Survey)) 研究集会 12月多変数関数論冬セミナー, 東京大学, 東京.

集中講義

2005年7月 大阪市立大学理学部(幾何学とトポロジー 柘田幹也)

海外渡航

2005年: ベルギー王国 オーステンデ(Oostende) 国際研究集会出席と講演.

2005年: イタリア ローマ II 国際研究集会出席.

2005年: ドイツ カールスルーエ 共同研究.

2005年: オーストリア ウイーン ESI 共同研究と講演.

2006年: ドイツ カールスルーエ 国際研究集会出席と共同研究.

4. 対外活動

● 日本数学会会員

● アメリカ数学会会員

● 2006年8月平成18年度ひらめき ときめきサイエンス 首都大学東京『数学を楽しもう!-まっすぐなもの、まるいものを極める (HT221)』日本学術振興会共催(研究成果の社会還元・普及事業)実施担当責任者

● 2006年6月研究集会『多様体上の双曲群の作用とその周辺』(科学研究費基盤研究(B)課題番号17340019による補助)構成委員

倉田 和浩

1. 研究の概要

非線形現象の数理(特に, パターン形成における環境効果の果たす役割, 対称性の崩れ現象など)を非線形偏微分方程式の解析を通して理解・解明したいという動機のもと, 非線形楕円型変分問題の解の構造の研究や関連して無限次元の最適化問題を中心テーマとして研究してきた.

1. 非線形光学に現れる非線形 Schrödinger 方程式の解の特異極限での凝縮現象を研究した. さらに特異極限状況でなくても, 対称的な5層の線形-非線形媒質からなる媒質の中を伝播する電磁波モデルにおいて, 最小エネルギー解であっても解が非対称な形状をもつという, 対称性の破れ現象を見つけて証明した ([1]). これは柴田将敬と渡辺達也との共同研究である.

2. 数理生態学や遺伝学に現れる非線形数理モデルの定常解の解の構造で, 通常のロジスティック効果ではなく, 個体密度が小さいときにはパートナーを見つけるのがより困難となるという効果を考慮したモデル (Allee 効果とも呼ばれている) で, しかも場所によって個体にとっての環境がいい場所と悪い場所とがあるようなモデルでは安定な多重空間パターンが出現することを発見し, 空間1次元の場合に厳密な証明を与えた ([2]). これは田中和永と井手貴範との共同研究である. 最近, 空間多次元領域においても安定な定常パターンの存在証明を与えることに成功した. これは, Shusen Yan との共同研究であり, 論文を準備中である.

3. vortex をもつような非線型 Schrödinger 方程式の最小エネルギー解の詳しい漸近挙動の研究を行った。D'Aprile による研究をより一般の非線形項にたいして扱う変分法の枠組みに拡張し、さらに半古典極限における vortex 付近を含めた詳しい漸近 profile を明らかにした ([3])。これは渡辺達也との共同研究である。最近、関連するシステムにおける解の構造が興味深いことを指摘する研究も現れており、検討中である。

4. 拡散効果を持ったロジスチックモデルにおける漁獲最適戦略問題を提唱し、対応する数理モデルにおける最適戦略解の存在、定性的および定量的性質の研究を行った ([5])。これは、Junping Shi との共同研究である。この問題は、ある制限された条件を満たす捕獲戦略のうち、魚の定常パターンが持つエネルギーを最小にするような捕獲戦略は何か？を問うもので、漁獲量を最大にする戦略等とは異なり、魚（あるいは魚の環境）にとって最もよい捕獲戦略を考える問題ともいえる。

私の研究室の大学院生とともに相転移現象に現れる 4 階微分方程式の多重内部層をもつようなキック解の存在、その漸近挙動の研究、超伝導物質の内部に常伝導物質が埋め込まれた場合の Ginzburg-Landau モデルのエネルギー最小解の vortex が生じる臨界的な外部磁場の評価の研究、ソリッドトラス状の回転対称領域上でのエネルギー最小解の対称性の崩れ現象の研究なども行っており、その成果を国内外で発表した。これらの研究に関する論文も準備中である。

これらの非線型偏微分方程式の解の maple を援用しての数値シミュレーションを行い、理論的結果を視覚化することも行っている。数理生態学モデルでの安定定常パターンの数値シミュレーションはうまくいっており、不安定方向が 1 次元あるとされる mountain pass 解の対称性の崩れ現象の数値シミュレーションも Chen-Zhou-Ni らによって提唱されている 1 つのアルゴリズムを利用して、理論的な妥当性は不十分ながらもその現象の妥当性を視覚化することはほぼできていると言える。

[4] は、「偏微分方程式 1」(岩波書店、岩波講座「現代数学の基礎」)を単行本化したものである。

今後も、数理生態学や生物のパターン形成を反応拡散方程式モデルをとおしての解析、生命科学における数理モデルの解析などにも数学解析と数値シミュレーションとを絡めながら取り組んでいくつもりである。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. (with M. Shibata, T. Watanabe) A symmetry breaking phenomenon and asymptotic profiles of least energy solutions to a nonlinear Schrödinger equation, Proc. Royal Soc. Edinburgh., Vol.135 A, 357–392(2005)
2. (with T. Ide, K. Tanaka) Multiple stable patterns for some reaction-diffusion equation in disrupted environments, Discrete and Continuous Dynamical Systems, vol.14, No.1, 93–116(2006) .
3. (with T. Watanabe) A remark on asymptotic profiles of radial solutions with a vortex to a nonlinear Schrödinger equation Comm. Pure Appl. Anal., Vol.5, No.3, 597–610(2006).

著書

4. (村田實との共著)「楕円型・放物型偏微分方程式」, 岩波書店, 2006.

プレプリント

5. (with J. Shi) Optimal Spatial Harvesting Strategy and Symmetry Breaking, 投稿中.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2006年12月 スカラー反応拡散方程式の環境効果と多重安定定常解について, 非線形数理・冬の学校にて講演.

2006年11月 空間非一様な環境下での相転移現象モデルとしての4階の常微分方程式の定常解について, 東京理科大学・神楽坂解析セミナーにて講演.

2006年11月 An optimal location problem for harvesting strategy in the logistic model, 研究集会「微分方程式と数理解析」(鬼怒川温泉)にて講演.

2006年10月 Multiple stable solutions to a reaction-diffusion equation in heterogeneous environments, 研究集会「微分方程式についての最近の話題」(群馬大学東京オフィス)にて講演.

2006年3月 いくつかの非線形楕円型境界値問題に付随する最適化問題- 数学的解析、数値実験と予想-, 首都大学東京・数理解析セミナーにて講演.

2006年2月 Multiple stable patterns for a population growth model under Neumann boundary condition, 東京大学・応用解析セミナーにて講演.

2006年2月 Symmetry breaking phenomena in an optimization problem to the logistic model with diffusion, 広島大学・数理解析セミナーにて講演.

2006年2月 A symmetry breaking phenomenon of positive solutions to nonlinear elliptic boundary value problems on an expanding solid torus, 熊本大学・応用解析セミナーにて講演.

2005年10月 Asymptotic profiles of solutions with a vortex to a nonlinear Schroedinger equation, 研究集会「非線型の諸問題」(高知共済会館)にて講演.

2005年8月 Patterns of stationary solutions for a certain reaction-diffusion model in disrupted environments, Conference on Nonlinear Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations(Jeju, Korea)にて講演.

2005年7月 Stationary patterns for fourth order equations with an unbalanced bistable nonlinearity under heterogeneous environments, 国際研究集会「漸近解析と特異性」(仙台)にて講演.

2005年6月 Optimal spatial harvesting strategy and symmetry breaking 早稲田大学・応用解析セミナーにて講演.

集中講義

なし

海外渡航

2005年8月 韓国 (Jeju) における Conference on Nonlinear Elliptic and Parabolic Partial Differential Equations に参加および講演.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- アメリカ数学会会員
- 2005年8月: オープンクラス 2005「高校生のための数学-夏の学校」講師: 「極限で見えてくるさまざまなパターン」.
- 2006年8月: 平成18年度ひらめき ときめきサイエンス 首都大学東京 講師: 「まっすぐと最短経路-直線、ビリヤード、ネットワーク-」.

5. その他

なし

マーティン ゲスト

1. 研究の概要

幾何学とトポロジ - における可積分系と応用に関する研究である。研究の主題目は、(i) リーマン面からリー群や対称空間への調和写像、(ii) フロベニウス多様体と可積分系、(iii) 量子コホモロジ - とミラ - 対称性、等である。方程式は、通例スペクトラル変数を持つ零曲率形式で書かれ得る。スペクトラル変数は、(ループ群やアフィン・リー代数のような) 無限次元リー群や無限次元リー代数とのリンクを与える。それぞれのこれらの状況では、多くの結果が知られており、しかし、観点は通常まったく異なる。この研究の一つのテーマは、他の立場からのアイデアと方法を開発することによってそれぞれの状況における結果を強力にすることである。

調和写像の場合において、多くの結果が平均曲率一定曲面と2次元球面または2次元トラス面からコンパクト・リー群 G または対称空間 G/K への調和写像に関して有効である。より一般に、これらの結果のいくつかはあるタイプの部分多様体や多重調和写像に拡張する。我々の目的の一つは、これらの結果を統一し、それらをさらに拡張することである。

B. Dubrovin によって最近発明されたフロベニウス多様体は、いくつかの重要な可積分系に対する自然な幾何学的な枠組みを与える。これらは、KdV 方程式や微分幾何学における種々のソリトン方程式を含んでいる。われわれは、この新しい理論を微分幾何学における問題に適用することを計画している。ここでの動機はトポロジーやシンプレクティック幾何学から生ずるけれども、量子コホモロジーの微分方程式もまたこの枠組みに適合する。この例は、大変重要である。なぜならば、Dubrovin と Zhang の仕事は、あるタイプのすべての他の可積分系はそれを含んでいる量子コホモロジーは普遍的な例であるということを示唆して

いるからである。(有名な例は、Witten によって発見された KdV 方程式と Gromov-Witten 不変量の間関係である。)この研究では、われわれは量子コホモロジーの微分方程式と調和写像論・部分多様体論の微分方程式の間の具体的関係を研究する。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. M. A. Guest, Quantum cohomology via D-modules, *Topology* 44 (2005) 263-281
2. A. Amarzaya and M. A. Guest, Gromov-Witten invariants of flag manifolds, via D-modules, *Jour. London Math. Soc.* 72 (2005) 121-136
3. M. A. Guest, Introduction to homological geometry: I in: *Integrable Systems, Geometry, and Topology*, AMS/IP Studies in Advanced Mathematics 36, 2006, 83-121
4. M. A. Guest, Introduction to homological geometry: II in: *Integrable Systems, Geometry, and Topology*, AMS/IP Studies in Advanced Mathematics 36, 2006, 123-15

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. 2005年12月7日, From quantum cohomology to integrable systems, 談話会, 大阪市立大学.
2. 2005年12月7日, Quantum cohomology and harmonic maps, 幾何学セミナー, 大阪市立大学.
3. 2006年1月28日, From quantum cohomology to integrable systems, 研究集会 Integrable Systems and Visualization, 大阪市立大学.
4. 2006年7月20日, Mirror symmetry structures in differential geometry and complex geometry, 幾何学セミナー, 名古屋大学.
5. 2006年11月27日, Towards differential geometric mirror symmetry, 談話会, 東北大学.
6. 2006年12月19日, Pfaffian systems from harmonic maps, Ireland-Japan Workshop on Geometry and Dynamical Systems, 慶応大学.
7. 2007年1月10日, Solutions of integrable systems: theory and visualization, 談話会, 大阪市立大学.
8. 2007年1月14日, Three remarks on singularities of harmonic maps, Workshop on Geometric Analysis, 東北大学.

集中講義

1. 2005年11月28日 - 12月2日, From quantum cohomology to integrable systems, 名古屋大学.
2. 2007年1月9日-12日, 微分幾何学, 東北大学.

海外渡航

1. 2005年12月27日, A new look at the KdV equation, 幾何学セミナー, National Taiwan University (国立台湾大学) で講演.
2. 2005年12月30日, From quantum cohomology to integrable systems, 幾何学セミナー, Academia Sinica (台北) で講演.
3. 2006年3月14日, From quantum cohomology to integrable systems, 幾何学セミナー, Ruhr University Bochum (ドイツ) で講演.
4. 2006年3月16日, From quantum cohomology to integrable systems, 幾何学セミナー, Mannheim University (ドイツ) で講演.
5. 2006年3月29日, From quantum cohomology to integrable systems, 幾何学セミナー, University of Augsburg (ドイツ) で講演.
6. 2006年8月16日, Harmonic maps and quantum cohomology, University of Durham, LMS Symposium on Methods of Integrable Systems in Geometry で講演.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- ロンドン数学会会員
- ヨーロッパ数学会会員

5. その他

なし

酒井 良

1. 研究の概要

移動境界問題の典型的なものとして Hele-Shaw 流れの境界の形状を調べ、初期領域の境界上に角がある場合を詳しく検討してきた。今までに、角の内角が直角より小さいと一定の時間角が同じ内角のままで領域の境界上に存在し続けること、角の内角が直角より大きいと瞬時に角が消滅すること、直角のときはこれらの二つの場合があることを示し、それぞれのための必要十分条件に近い条件を与えた。この数年は、内角が全角 (= 360度) のときを調べた。通常の角と比較して特別な性質を持つので、尖点と呼ぶ。尖点のまわりでは、三つの異った流れのタイプが生ずる可能性があることが分かり、それぞれの尖点を層流点、擬層流点、乱流点と分類した。層流点であるためのよい十分条件を見出すことが出来、Hele-Shaw 流れにおいて現れる尖点はすべて層流点であることを示せた。乱流点であるためのよい十分条件も見出せた。擬層流点はその存在がよく分からず、研究の初期には存在・非存在の予想も出来なかったが、乱流点であるための十分条件の改良が進み、現在はその存在を予想出来る状況である。Hele-Shaw 流れにおいて現れる尖点がすべて層流点であることが分かり、当初の目標は達成された。尖点に関する今後の問題として、局所折り返し可能でありながら

乱流点であるような尖点の存在を示すことなどがある。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. Restriction, localization and microlocalization, Quadrature domains and their applications, Operator Theory: Advances and Applications, vol. 156(2005), 195–205.
2. The mathematical work of Yûsaku Komatu, Sci. Math. Jpn. 62(2005), 181–187.

著書

なし

プレプリント

1. Small modification of quadrature domains, 264 pages.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “Small modifications of quadrature domains around a cusp”, PDE 実解析研究会, 2005年4月, 東京大学大学院数理科学研究科.
2. “The Cauchy transform of a positive measure on an interval”, 「等角写像論・値分布論」合同研究集会, 2006年12月, 広島大学学士会館.

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

- 雑誌 Complex Variables and Elliptic Equations の編集委員 (1989-)
- 日本数学会会員
- アメリカ数学会会員

5. その他

なし

相馬 輝彦

1. 研究の概要

現在の研究テーマは, 「3次元多様体の位相および幾何構造」および「2次元写像の力学系」

である．

「3次元多様体」は以前からの研究対象である．最近，コンパクトな3次元閉多様体に関する最も重要な問題であった「幾何化予想」が解決したようである．この結果を踏まえて，この分野が今後どのように発展していくかは不透明なところがある．そこで様子がはっきりするまでは，非コンパクトな双曲3次元多様体を中心に研究することにした．最近，I. Agol および D. Calegari-D. Gabai は独立に，非コンパクト双曲3次元多様体の位相的 tameness に関する Marden 予想を解決したが，どちらの証明も分かり易いとはいえない．その困難を，ruled wrapping（非コンパクト双曲多様体の中のある種の piecewise ruled surface）という概念を導入することによって回避できた．この結果を使って，Marden 予想の証明を大幅に簡略化できた．

「力学系」は，新しく始めた研究テーマである．特に，桐木紳氏（京都教育大学）との共同研究で，3次 homoclinic 接触を持つ鞍点を持つ Hénon 写像が存在することを示した．その応用として，3次多項式型のストレンジ・アトラクタを持つ Hénon 写像は，Hénon 写像属の2次元パラメータ空間の中で正の測度を持つことを示した．

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. Least area planes in Gromov hyperbolic 3-spaces with co-compact metric, *Geom. Dedicata* 112 (2005) 123-128.
2. (with S. Kiriki) Parameter-shifted shadowing property for geometric Lorenz attractors, *Trans. Amer. Math. Soc.* 357 (2005) 1325-1339.
3. Scott's rigidity theorem for Seifert fibered spaces; revisited, *Trans. Amer. Math. Soc.* 358 (2006) 4057-4070.
4. Existence of ruled wrappings in hyperbolic 3-manifolds, *Geom. Topol.* 10 (2006) 1173-1184.

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “双曲幾何化予想 - トポロジーからの試み -”，数学教室談話会，2005年11月，東北大学．
2. “Existence of ruled wrappings in hyperbolic 3-manifolds”，研究集会「多様体上の双曲群の作用とその周辺」，2006年6月，首都大学東京．
3. “3次ホモクリニック接触における非単調分岐とストレンジアトラクタの存在 (with S. Kiriki)”，2006年度日本数学会秋期総合分科会・トポロジー分科会，2006年9月，大阪市立大学．
4. “Cubic dynamics on the Hénon family (with S. Kiriki)”，2006年度冬の力学系研究集会，2007年1月，東京大学．

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

- 日本数学会会員

5. その他

なし

高桑 昇一郎

1. 研究の概要

多様体上で定義された非線形微分方程式をテーマとして以下の研究を行ってきた。

(1) 山辺の問題: 「山辺の問題」について、微分方程式, 変分法の立場から解の存在問題を研究し, はじめに最小化列に対する収束定理を得た. また, 球面の場合に限っては, bubbling を起こしている最小化列を共形変換を用いて, 求める解に収束する列に変換できることを示した. 次に, コンパクトな Lie 群が多様体に作用している場合に, 非有界な無限個の解が存在することを示した. これは, Struwe によって予想された結果に対する解答を与えている. さらに, 「山辺の問題」の一般化である prescribed scalar curvature problem に対して concentration または bubbling と呼ばれる現象は scalar curvature として与えられた関数の最大値を与える点に対して起きることを証明した.

(2) 調和写像: 調和写像のつくる (モデュライ) 空間の構造について研究を行なった. 定義域が 3 次元以上である場合において, 調和写像に対する Liouville の定理を証明し, これを用いて, 調和写像の空間のコンパクト性定理を示した. さらに, その応用として, 一階微分の内部一様評価を得た. また, 同じ手法を用いて, p -調和写像の空間や Yang-Mills 接続の モデュライ空間に対するコンパクト性定理を証明した.

今後の研究計画としては, 非線形微分方程式の特異摂動問題, Ricci flow に関する問題について考えている. そのほかに, 現在ではコンピュータと Mathematica, Maple などの数式処理ソフトウェアを用いた実験, シミュレーションのためのプログラミングをおこなっている.

2. 学術論文・著書・プレプリント

著書

1. 微分方程式と変分法, 共立出版 2003
2. 例題でわかる微分積分, 培風館 2006

プレプリント

3. A compactness theorem for Yang–Mills connections in higher dimensions, Tokyo Metropolitan University Preprint Series No. 18 (2004)
4. A compactness theorem for harmonic maps whose energy densities have bounded Newtonian potentials, Tokyo Metropolitan University Preprint Series No. 19 (2004)

その他

5. 書評 T. Aubin:Some Nonlinear Problems in Riemannian Geometry, 数学 53 巻 3 号 (2001), pp. 314–317.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2004年:Newton potential を用いた harmonic map のコンパクト性定理研究集会「多様体上の微分方程式」金沢大学サテライト・プラザにて講演

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 日本数学会評議員 (2006)
- 都立大オープンラボ講師 (2004)
- ひらめき ときめきサイエンス講師 (2006)

5. その他

なし

徳永浩雄

1. 研究の概要

• 非可換有限群を Galois 群とする Galois 分岐被覆の explicit な構成に関する問題を中心として, そこから派生する様々な問題を研究,

• 代数幾何学と計算機科学の関連,
である. 具体的には以下に述べる通りである.

(1) versal G -被覆と2次元クレモナ群の有限部分群

有限群 G を Galois 群としてもつ Galois 被覆を単に G -被覆と呼ぶ. G -被覆 $\varpi : X \rightarrow M$ が次の性質を満たすとき, versal であるという.

任意の G -被覆 $\pi : Y \rightarrow Z$ に対し, 次の性質を満たす, Z から M への有理写像 ν が存在する: $\nu_o : Z_o \rightarrow M$ を ν の不確定点除去とすると, Y は Z 上ファイバー積 $Z_o \times_M X$ に双有理同値である.

versal G -被覆は versal G -polynomial の幾何学的実現とみなすことができる. その中でも, 2次元の versal G -被覆を研究した. 4次対称群, 5次交代群の2次元クレモナ群の有限部分群への埋め込みと versal G -被覆の関連について研究を行った.

(2) 平面代数曲線の補空間トポロジーと Galois 被覆

Zaragoza 大学の Artal-Bartolo, Cogolludo とともに, Zariski pair や, 曲線の退化と補空間のトポロジーの変化に関する研究を行った.

(3) 代数幾何の研究の現れる様々な手続きの正データからの極限同定学習可能性

このテーマに関しては, 特異点解消の手続きに現れる正データからの極限同定学習可能性, 可換環のイデアルの集合から得られる族に関する正データからの極限同定学習可能性に関して研究を行った.

(4) 代数曲面と暗号

秋山-後藤により提案された代数曲面を用いた暗号の安全性について考察した.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

- 2-dimensional versal S_4 -covers and rational elliptic surfaces, Séminaire et Congrès, Société Mathématique de France 10(2005), 307-322.
- Introduction to Branched Galois covers, Vietnam J. of Math. 33 Special Issue (2005), 97-107 (注: 著者名が Tokunanga となっている)
- 2-dimensional versal G -covers and Cremona embeddings of finite groups, Kyushu J. of Math. 60(2006), 439-456.
- (with E. Artal Bartolo and J.-I. Cogolludo) Nodal degeneration of plane curves and Galois covers, to appear in Geometriae Dedicata.
- (with E. Artal Bartolo and J.-I. Cogolludo) Pencils and Infinite Dihedral cover of \mathbb{P}^2 , to appear in Proc. AMS.
- (with M. de Brecht, M. Kobayashi, and A. Yamamoto) Inferability of Closed Set Systems From Positive Data, to appear in Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer.

プレプリント

7. (with S. Bannai) A note on embeddings of S_4 and A_5 into the Cremona group and versal Galois covers, TMU preprint No. 7 (2005) (投稿中).
8. (with E. Artal Bartolo, J.-I. Cogolludo) A survey on Zariski pairs, TMU preprint No. 3 (2006)

その他

1. (小林正典, 山本章博と共著) ニュートン図形の極限同定と複素超曲面の特異点解消, 人工知能基本問題研究会資料 SIG-FPAI-A403 (2005), 5-9.
2. (小林正典, 山本章博と共著) 多項式環のイデアルと正データからの学習, Proc. of Eighth Workshops on Information-Based Induction Sciences(2005), 129-134.
3. 計算論的学習理論と代数幾何学の接点, 代数学シンポジウム報告集, 2005, 195-202.
4. 2次元 versal Galois 被覆と有限群のクレモナ群への埋め込み, 射影多様体の幾何とその周辺 2005 報告集 (2006), 69-77.
5. (de Brecht, M., 小林正典, 山本章博と共著) 普遍代数における閉集合族と正データからの帰納推論, 京都大学数理解析研究所講究録 No.1489, 256 -260 (2006)
6. (with M. de Brecht, M. Kobayashi, and A. Yamamoto) Inferability of Closed Set Systems From Positive Data, Proc. of the Workshop on Learning with Logics and Logic for Learning 2006, 11-18.
7. (坂内真三と共著) 2次元 versal Galois 被覆と有限群のクレモナ群への埋め込み, 京都大学数理解析研究所講究録 No.1501, 96 - 105 (2006)
8. (高松逸朗, 小林正典, 山本章博と共著) 多項式環におけるイデアルの N 個以下の集合和の特徴例集合, 人工知能基本問題研究会資料 SIG-FPAI-A601-21 (2006), 111-116.
9. (内山成憲と共著) 代数曲面を用いた公開鍵暗号の安全性について, SCIS 2007 報告集.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2005年6月 Infinitely extendable dihedral covers and Nama-Tsuchihashi's Zariski pair, Invariants in Singularity, 近畿大学.

2005年6月 Linear equations on the Mordell-Weil group and Zariski pair, Tsuda Colledge mini-workshop on Modular forms, Calabi-Yau varieties and string duality.

2005年8月 計算論的学習理論と代数幾何の接点, 代数学シンポジウム, 徳島大学.

2005年9月 Introduction to branched Galois covers, (連続講義), Ruhr Universitaet Bochum (Germany).

2005年10月 Infinitely extendable dihedral covers and Nama-Tsuchihashi's Zariski pair, Algebraic Geometry in East Asia II, Hanoi.

2005年11月 2-dimensional versal Galois covers and embeddings of finite groups into the 2-dimensional Cremona group, 射影多様体の幾何とその周辺 2005, 高知大学.

2005年11月 2-dim versal G -cover and non-conjugate embedding of finite groups into the Cremona group, Recent Topics on Real and Complex Singularities, 京都大学数理解析研究所.

2006年3月 Zariski's example and D_6 -cover, Topology seminar, Universidad Zaragoza, Spain.

2006年3月 Zariski's example and D_6 -cover, Topology seminar, Universidad Complutense de Madrid, Spain.

2006年5月 Zariski's example and D_6 -cover, 特異点セミナー, 東京理科大学.

2006年6月 A note on generic triple covers of smooth surfaces, Symposium on Algebraic Geometry in Sado.

2006年12月 代数曲面の3次被覆, 特異点と基本群のワークショップ, 東京理科大学.

集中講義

2006年10-11月 代数曲面の分岐被覆, 名古屋大学大学院 多元数理研究科

海外渡航

2005年3月 Universidad de Zaragoza (Spain) にて Artal Bartolo 等と共同研究.

2005年9月 Ruhr Universitaet Bochum (Germany) にて, A. Huckleberry と共同研究.

2005年10月 研究会 Algebraic Geometry in East Asia II (Hanoi) へ出席, 講演.

2006年3月 Universidad de Zaragoza (Spain) にて Artal Bartolo 等と共同研究.

2006年8月 Ruhr Universitaet Bochum (Germany) にて, A. Huckleberry と共同研究.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 日本数学会教育委員会専門委員
- 人工知能学会会員
- Tokyo Journal of Mathematics 編集委員

5. その他

- 人工知能学会研究奨励賞 論文題目: ニュートン図形の極限同定と複素超曲面の特異点解消 (共著者: 小林正典, 山本章博) (2005)
- こんな感じで考えてみて下さい, 数学セミナー, 9月号 (2005)
- 代数方程式を解く, 数学セミナー, 12月号 (2005)
- 過程を楽しむ, 数学セミナー, 3月号 (2006)
- スーパースターへの憧れ, 「この数学書がおもしろい」, 数学書房 (2006)

中村 憲 (NAKAMULA, Ken)

1. 研究の概要

数論 (number theory) とは自然数を初めとする数の性質を研究する数学の分野であり, アルゴリズム (algorithm) とは与えられた問題を解く計算規則を表す情報科学の術語だが, ここでいう数論アルゴリズム (algorithmic number theory) という言葉には二つの側面がある. その一面は, 数論的算法 (number theoretic algorithm) の意味で, 数論に基いた計算方法を表し, 古くは自然数の最大公約数を求める互除法や, 素数表を作成する合成数篩などがある. 別の一面は, 計算数論 (computational number theory) の意味で, コンピュータなどを利用した数論の不変量計算を表し, 最も簡単な場合は素因数分解表の作成や, 素数を法とする原始根の計算などがある. この双方の意味を併せて数論アルゴリズムと呼ぶ. そこでは数論の問題を, 計算の“手法”や“手間”まで考察し, 更に実際にコンピュータによる実行まで考える. この数論アルゴリズムと, その周辺の研究分野は, 応用・実用の面でも「符号理論」や「暗号理論」等と密接な関係があり, 非常に脚光を浴びてきている. 従来は, 数学の中でも最も実用から遠いと考えられてきた数論が, コンピュータの世界の現実的で重要な問題に, 直接適用できる事が判明してきている. そこで, 理論的な数論の研究の枠組に捕らわれず, 数論専用のデータベース共有やソフトウェアの開発, および産学の研究者・開発者の交流が不可欠である.

実践的には, 暗号や符号への応用を視野に入れた汎用数論システムを開発しており, 更には代数システム構築を目指す. その意味で代数学と計算 (Algebra and Computation) の融合と幅広い分野の交流に興味を持つ. 近年スクリプト言語 Python による数論システム NZMATH (虹鱒) を開発しており, 最新版をウェブページ <http://tnt.math.metro-u.ac.jp/nzmath/> で公表し, 開発者と利用者が共同で構築する体系的な数論システムを目指している. 最近二年間の主要な実装の成果は, 整数分解問題に対する数体篩法や, 講演 [1] と論文 [4] で報告した幾つかの有限可換群 (虚 2 次体の整環類群, 有限体上の楕円曲線群と種数 2 超楕円曲線群) の構造計算などである. 講演 [2, 3] と論文 [2, 3] で報告した量子公開鍵暗号系の鍵生成に関する計算機実験も, このシステムで実行した. システムの全体像は上記ウェブページで日々更新紹介されているが, その易しい入門講演を啓蒙活動 [2] で発表した. なお産学共同研究と受託研究の成果は報告書 [1, 2] で纏めた.

理論的には, 数論や代数学の問題をアルゴリズムの観点で研究してきた. 最近二年間では, 素数判定困難な絶対擬素数の系統的生成法を海外研究 [1], 論文 [1], そしてプレプリント [1] に纏めた. その他に啓蒙活動 [1] で, アルゴリズム主体に数論入門書の紹介をした.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

- [1] K. NAKAMULA, H. TSUMURA, and H. KOMAI. New polynomials producing absolute pseudoprimes with many factors. In I. GAAL, F. HEß, and S. PAULI eds., *Proc. Number Theory Conference MP60*, Berlin, 3 Aug. 2005. TU-Berlin, http://www.math.tu-berlin.de/~kant/MP60/talk_nakamura.pdf. 27 pp.

- [2] K. NISHIMOTO and K. NAKAMULA. Computer experiment on key generation for the quantum public key cryptosystem over quadratic fields. 今井, 田谷 (編), 仙台数論・組合せ論研究集会 2005 (第 2 回) 報告集, 仙台, 31 Jan. 2006. 東北大学, <http://www.math.is.tohoku.ac.jp/~taya/sendaiNC/2005/report/nishimoto-nakamura.pdf>. 12 pp.
- [3] K. NISHIMOTO and K. NAKAMULA. Computer experiment on key generation for the quantum public key cryptosystem over quadratic fields. In K. NAKAMULA, M. OZEKI, N. TAKAYAMA, K. WAKI, H. TSUMURA, S. UCHIYAMA, and T. KURATA eds., *Proc. 6th Symposium on Algebra and Computation AC2005*, Tokyo, 21 Apr. 2006. TMU, <ftp://tnt.math.metro-u.ac.jp/pub/ac05/Nishimoto/nishimoto.pdf>. 12 pp.
- [4] C. A. ANTONIO, K. SAITO, S. TANAKA, J. S. ASUNCION, and K. NAKAMULA. Implementation of imaginary quadratic fields and elliptic or hyperelliptic curves over finite prime fields on the system NZMATH for number theory. In K. NAKAMULA, M. OZEKI, N. TAKAYAMA, K. WAKI, H. TSUMURA, S. UCHIYAMA, and T. KURATA eds., *Proc. 6th Symposium on Algebra and Computation AC2005*, Tokyo, 22 Nov. 2006. TMU, <ftp://tnt.math.metro-u.ac.jp/pub/ac05/Antonio/proceedings.pdf>. 9 pp.

著書

なし.

プレプリント

- [1] K. NAKAMULA, H. TSUMURA, and H. KOMAI. New polynomials producing absolute pseudoprimes with any number of prime factors. 11 pp., submitted to *Integers*, 5 Jan. 2006.

3. 講演・集中講義・海外研究

講演

- [1] C. A. ANTONIO, K. SAITO, S. TANAKA, J. S. ASUNCION, and K. NAKAMULA. Implementation of imaginary quadratic fields and elliptic or hyperelliptic curves over finite prime fields on the system NZMATH for number theory. Talk at 6th Symposium on Algebra and Computation AC2005, TMU, 16 Nov. 2005.
- [2] K. NISHIMOTO and K. NAKAMULA. Computer experiment on key generation for the quantum public key cryptosystem over quadratic fields. Talk at 6th Symposium on Algebra and Computation AC2005, TMU, 17 Nov. 2005.
- [3] K. NISHIMOTO and K. NAKAMULA. Computer experiment on key generation for the quantum public key cryptosystem over quadratic fields, 31 Jan. 2006. 仙台数論・組合せ論研究集会 2005 (第 2 回), 東北大学, 講演「数体上の量子公開鍵暗号の鍵生成」.

集中講義

なし.

海外研究

- [1] K. NAKAMULA, H. TSUMURA, and H. KOMAI. New polynomials producing absolute pseudoprimes with many factors. Talk at Number Theory Conference MP60, TU-Berlin, Berlin, 10 June 2005.

4. 対外活動・留学生受入

対外活動

- データベース 数論ツール TNT 運用 (1990 年 12 月以降).
- 代数学と計算 AC (1997 年以降, 隔年. 全国国際研究集会を開催).
- メイリングリスト数論 세미나報告 RSNT 運用 (1992 年以降).
- 数論システム SIMATH 維持 (2002 年 1 月以降), NZMATH 開発・運用 (2003 年 4 月以降).
- ドイツ Siemens 社, 及び NTT PF 研究所と産学共同研究・受託研究 (2002 年 1 月以降).
- 日本応用数理学会会員 (2006 年度評議員, 及び 2000 年度以降 JANT 研究部会代表).
- 日本数学会会員 (国立 10 大学等数学連絡会代表, 評議員, 代議員など歴任).
- 国際暗号学会, 日本数式処理学会, 日本ソフトウェア科学会, 情報処理学会, コンピュータ利用教育協議会, 各会員.
- 国際研究集会 ANTS, ICMS など各種研究集会プログラム委員歴任.
- Tokyo Journal of Mathematics など各種ジャーナル編集員歴任.
- Journal of Symbolic Computation など各種ジャーナル査読委員歴任.

留学生受入

- 日本学術振興会 JSPS サマープログラム 外国人特別研究員 受入. SCHÖPP, Andreas. ドイツ, ベルリン工科大学, 博士課程在学. (2004 年 7 月 6 日 - 8 月 20 日).
- 文部科学省 国費外国人留学生 (大学推薦) 受入. ASUNCION, Janice. フィリピン, デリリマン大学, 卒業. 研究生, 博士 (前期課程) 在学 (2004 年 10 月 1 日 -).
- 文部科学省 国費外国人留学生 (国内採用) 受入. ANTONIO, Christine A. フィリピン, デリリマン大学, 卒業; 上智大学 修士課程 修了. 博士 (後期課程) 在学 (2005 年 4 月 1 日 -).

5. その他

報告書

- [1] 中村. 楕円曲線と代数体の演算の数論システムでの実装法の研究. 東京都立大学, NTT 情報流通 PF 研究所 2004 年度 産学共同研究 報告書, 28 Feb. 2005. 131 pp.
- [2] 中村. 楕円曲線暗号の双線形写像のパラメータ設定法と量子公開鍵暗号のパラメータ作成の数値実験. 首都大学東京, NTT 情報流通 PF 研究所 2005 年度 受託研究 報告書, 28 Feb. 2006. 172 pp.

啓蒙活動

- [1] 中村. ブックガイド 整数論. 数学セミナー編集部 (編), 数学ガイダンス hyper, pp. 214-219. 日本評論社, 東京, Mar. 2005.
- [2] 中村, 内山. 数論システム NZMATH の開発と応用. 首都大学東京 研究シーズ発表会 2006, 東京国際フォーラム, 講演.
<http://tnt.math.metro-u.ac.jp/~nakamura/talk/seeds2006.ppt>, 8 Dec. 2006.

福永 力

1. 研究の概要

並列処理用プロセッサ TPCORE の開発

並列処理理論にはさまざまなものがあるが単純でハードウェア実現に比較的オーバーヘッドの少ない C.A.R.Hoare の Communicating Sequential Process (CSP) 理論にもとづきプロセッサデザインを行っている。今までにそのさきがけとして商用の transputer が世に出ているが、我々はこのプロセッサと同じ命令セット、プロセス間通信機構、プロセス管理機構を持つが我々独自のデザインによる構造をもつプロセッサ (これを TPCORE と称する) を作成し公表した (2004 年)。TPCORE も transputer と同じく Occam 言語で書かれたプログラムの実行に最適化されたものである。我々はこのプロセッサの制御系をマイクロコードによって記述した。

今後は日夜技術的發展の目覚ましい FPGA に TPCORE を 100 個程度組み込むことによってネットワークを構成させ実時間動体認識ソフトウェアの開発などを計画している。また併せてこのプロセッサの発展としてメッセージパッシング機構の変更、スーパースカラ機構の組み込み、階層性のあるメモリとメモリ管理機構の導入を加えた新型プロセッサの開発に取り組んでいこうと考えている。

高エネルギー物理学実験での計算機応用の支援的研究

高エネルギー実験は規模が拡大し実験装置、参加メンバーなども他の実験、あるいは他の科学研究とは大いに形態を異にしている。複雑なシステム、装置の設計・製作はもはや物理学者のみでは扱いきれなくなっている。我々もそこである特定のな実験の測定器、測定システムの構築に参加しさまざまな開発研究を行ってきた。我々はとくにハードウェアトリガー回路で使用される特定用途向 VLSI (ASIC) の開発、読み出し回路で使用される実時間処理システムソフトウェアの開発などを行っている。今後はデータ処理、シミュレーショ

ンなどで利用される GRID 構築の研究にも力をいれていきたいと考えている。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. H. Nomoto et al., (ATLAS Level1 Trigger collaboration),
Installation and Test of the ATLAS Muon Endcap Trigger Chamber Electronics
Proceedings of 12th Workshop on Electronics for LHC and Future Experiments 25-29
September 2006, Valencia SPAIN
2. R. Ichimiya et al., (ATLAS Level1 Trigger collaboration),
Radiation qualification of electronics components used for the ATLAS level-1 muon
endcap trigger system
IEEE Transaction on Nuclear Science **52** 1061-1066,2005
3. A. Aloisio et al., (ATLAS Muon Chamber collaboration),
The trigger chambers of the ATLAS muon spectrometer: Production and tests
Nuclear Instruments and Methods **A535** 265-271,2004.

著書

なし

プレプリント

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

日本物理学会 第 60 回年次大会 (2005 年春 東京理科大野田キャンパス)

- 野本裕史他：ATLAS 実験 TGC エレクトロニクスの概要と読み出し系の開発
- 一宮亮他：ATLAS 実験 TGC エレクトロニクスの大規模トリガノ読み出し専用 ASIC (SLB ASIC) の開発
- 藤井祐介他：ATLAS 実験 TGC エレクトロニクスのテストビームによる総合評価

日本物理学会 第 61 回年次大会 (2006 年春 愛媛大学・松山大学)

- 香川晋二他：ATLAS 前後方トリガーチェンバー (TGC) の DAQ ソフトウェア開発

12th Workshop on Electronics for LHC Experiments and Future Experiments,
Valencia, Spain, 25-29 Sep 2006

- H. Nomoto et al., Installation and Test of the ATLAS Muon Endcap Trigger Chamber Electronics

海外渡航

- 2005年8月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究
- 2005年9月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究
- 2005年11月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究
- 2005年12月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究
- 2006年3月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究
- 2006年6-7月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究
- 2006年8月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究
- 2006年9月 スペイン、バレンシア、第12回LHC実験のためのエレクトロニクス開発研究会にて研究成果公表
- 2006年11-12月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究
- 2006年2月 スイス、ジュネーブ、CERNにて共同研究

4. 対外活動

- 日本物理学会会員
- IEEE 会員
- IEEE-Nuclear Science Symposium 広報委員 (2005年アジア地区リエゾン)
- RealTime2005 Scientific Program Committee メンバー

5. その他

- ATLAS-JAPAN 主催「ATLAS ソフトウェア講習会 2005」講師 (2005年8月)(東京大学・素粒子物理国際センター)
- ATLAS-JAPAN 主催「ATLAS ソフトウェア講習会 2006」講師 (2006年12月)(名古屋大学理学部)

今井 淳

1. 研究の概要

結び目 (円周から3次元空間への埋め込み写像) の空間の上に、結び目が自己交叉をしようとするとうと発散するような、実数値汎関数を考え、これを結び目のエネルギーと呼ぶ。各々の結び目型の中に、このエネルギーの値を最小にするような結び目が存在するかどうか、という問題を、いろいろな種類のエネルギーについて考察してきた。最初の例は、荷電した結び目の静電エネルギーをちょっと修正して得られる。これは、メビウス変換 (球面に関する反転の合成) で不変であることが、フリードマン達によって証明された。1999年からフランスのランジュヴァン氏と、メビウス変換で不変となるような結び目のエネルギーを、共形

幾何学的な視点から、共同研究をしている。 n 次元球面の中の曲線があると、その2次の配置空間上に無限小非調和比と呼ばれる、複素値2次形式を定義することが出来る。これは、曲線上の $x, x + dx, y, y + dy$ の四点を通る2次元球面を、立体射影を通じて複素球面と同一視して、その四点の非調和比をとることにより得られる。定義より、無限小非調和比はメビウス変換で不変である。このこの実部と虚部の意味づけを得た。 n 次元球面を $n + 2$ 次元のミンコフスキー空間の中に実現する。 n 次元球面のなかの p 次元の球面のなす空間 $S(p, n)$ をプリュッカー座標を用いて構成すると、不定値な計量を持つ空間になる。 n 次元球面の中の曲線の2次の配置空間は、 $S(0, n)$ の曲面とみなす事が出来る。無限小非調和比の実部は、この曲面の面積要素の絶対値と一致する。また、 $S(p, n)$ に、共形不変な計量とそれに付随する測度を定義し、それを用いて、結び目や絡み目、曲面の共形不変な汎関数を定義した。

上記以外の話題で、結び目全体の空間の有限次元版として、折れ線結び目のなす空間にも興味を持っている。まず、等辺平面5辺形のなす空間は種数4の閉曲面 Σ_4 になることがHavel, 神山によって知られていた。辺の長さが $1, 1, 1, 1, a$ ($a \neq 2$)の平面5辺形のなす空間の上のモース関数を作り、その空間が $a < 2$ なら Σ_4 になり、 $4 > a > 2$ なら球面であることを示した。 $(a = 4$ なら1点、 $a > 4$ なら空集合になる。)この一般化として、端点が円周上の等間隔の点に固定されていて、中点がその回りを回転することが可能な関節となっていて、長さが同じ n 本の腕を持ち、平面内を動くことができるロボットの配置空間(向き付け可能な閉曲面になる)の位相型を、トポロジカルな方法と、モース理論を用いた方法で決定した。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

(英語の研究論文では、旧姓の「大原」(O'Hara)を使用しています。)

1. R. Langevin and J. O'Hara, Conformally invariant energies of knots, J. Institut Math. Jussieu 4 (2005), 219-280.
2. J. O'Hara, The configuration space of planar spidery linkages, to appear in Topology Appl 154 (2007), 502-526.
3. J. O'Hara, The configuration space of a spider, to appear in the Proceedings of the international conference, "Intelligence of Low Dimensional Topology 2006" published by World Scientific Publishing Co. in the Knots and Everything Book Series.
4. J. O'Hara, A Note on Y-energies of Knots, to appear in OCAMI Studies Vol 1. Knot Theory for Scientific Objects, proceedings of the International Workshop on Knot Theory for Scientific Objects.

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. 2005年5月10日、結び目、絡み目、曲面の共形幾何学 (Langevin 氏との共同研究)、トポロジー火曜セミナー、東京大学
2. 2005年6月15日、曲線の共形幾何学、研究集会「部分多様体の微分幾何学」、京都大学数理解析研究所
3. 2005年7月6日、Conformal geometry of knots、COE Conference “Groups, Homotopy and Configuration Spaces”, 東京大学
4. 2005年9月21日、「曲線の共形幾何学 – 無限小非調和比について」および「哀れな虫クンの空間とその上のモース関数」、秋季総合分科会、岡山大学
5. 2005年10月27日、Conformal geometry of knots、研究集会「Singularity and Geometry (特異点と幾何学のワークショップ)」、東京理科大学
6. 2005年11月15日、The infinitesimal cross ratio as an area form, Workshop “Extrinsic Conformal Geometry”, Stefan Banach International Mathematical Center, Warszawa, Poland
7. 2006年1月5日、Energy of knots (survey talk), Workshop “Moduli Spaces of Knots”, American Institute of Mathematics, Palo Alto, CA, USA.
8. 2006年1月27日、Conformal geometry of knots, International Conference on “Geometry, Integrable Systems and Visualization”, Osaka City University.
9. 2006年3月9日、Möbius geometry of the set of spheres, International Workshop on “Knot Theory for Scientific Objects”, Osaka City University.

集中講義

なし

海外渡航

1. 2005年11月13-11月20日 ワルシャワ (ポーランド) Stefan Banach International Mathematical Center, “Extrinsic Conformal Geometry” で講演。
2. 2006年1月2日-1月9日 パロ・アルト (アメリカ合衆国・カリフォルニア州), American Institute of Mathematics, “Moduli spaces of knots” で講演。

4. 対外活動

- 日本数学会会員

5. その他

なし

上原 北斗

1. 研究の概要

Bridgeland によって導入された三角圏の安定性条件全体はある条件のもとで複素多様体をなす。私は広島大の石井亮氏, 大阪大の植田一石氏との共同研究で, ある種の代数多様体の接続層の導来圏に対し, この安定性条件の空間を考え, 単連結性と連結性を示した。これは Bridgeland の K3 曲面に関する予想の特殊な場合である。

また東大の戸田幸伸氏との共同研究ではシンプレクティック特異点解消に関する McKay 対応を研究中である。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. Autoequivalences of derived categories on the minimal resolutions of A_n -singularities on surfaces. J. Differential Geom. 71 (2005), no. 3, 385–435 (with Akira Ishii).
2. Stability conditions on A_n -singularities. (with Akira Ishii, Kazushi Ueda).

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. "Stability conditions on A_n -singularities", Kias school on Derived Categories and Mirror Symmetry, 2006 年 4 月, Kias (韓国).

集中講義

なし

海外渡航

1. 2006 年 4 月から 5 月 Kias(韓国), 上記の学会で講演を行った。

4. 対外活動

- なし。

5. その他

なし

内山成憲

1. 研究の概要

数論及び組合せ論的問題に基づく公開鍵暗号の提案や、それらの安全性評価に興味を持って研究を進めている。最近は特に、量子計算機が実現されても計算量的に安全である公開鍵暗号（量子公開鍵暗号）、量子計算機を使っても解くことが困難な数論及び組合せ論的問題に

興味を持っている。これまでの代表的な仕事を挙げると、受動的攻撃に対して素因数分解問題と等価に安全であることが数学的に証明可能な公開鍵暗号（岡本-内山暗号）の提案や量子計算機が実現しても計算量的に安全であると期待される量子公開鍵暗号の概念及び実現方式の提案等がある。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. “Candidate On-way Functions on Elliptic Curves,” IEICE Trans. Fundamentals, Vol.E89-A, No.1, pp.144–150 (2006) (with Taiichi Saito, Fumitaka Hoshino and Tetsutaro Kobayashi)
2. “Efficient, Non-Optimistic Secure Circuit Evaluation Based on the ElGamal Encryption,” Proc. of the 6th International Workshop on Information Security Applications (WISA 2005), LNCS3786, Springer-Verlag, pp.328 – 342 (2006) (with Go Yamamoto, Koji Chida, Anderson Nascimento and Koutarou Suzuki)
3. “Non-optimistic Secure Circuit Evaluation Based on ElGamal Encryption and Its Applications,” IEICE Trans. Fundamentals, Vol.E90-A, No.1, pp.128–138 (2007) (with Koji Chida, Go Yamamoto, Koutarou Suzuki, Noburo Taniguchi, Osamu Shionoiri and Atsushi Kanai)

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “On a secure circuit evaluation protocol using ElGamal encryption,” 電子情報通信学会暗号と情報セキュリティ研究会, 2005年7月, 岩手県立大学.
2. “ $p^r q$ 型合成数に対する Vanstone-Zuccherato方式についての考察,” 電子情報通信学会暗号と情報セキュリティ研究会, 2005年9月, 機械振興会館.
3. “現代暗号入門”, 2005年度第5回広島大学大学院理学研究科談話会, 2005年10月, 広島大学.
4. “Caimichael数判定問題について”, 首都大整数論セミナー, 2005年11月, 首都大学東京.
5. “量子公開鍵暗号について,” 2006年仙台数論及び組合せ論小研究集会, 2006年1月, 東北大学.
6. “数論システム NZMATHの開発と応用 – 巨大な自然数の高速計算にすぐ使えるプログラム –,” 首都大学東京 研究シーズ発表会 2006, 2006年12月, 東京国際フォーラム.
7. “代数曲面を用いた公開鍵暗号の安全性について,” 2007年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2007年1月, 長崎県佐世保市ハウステンボス.
8. “Lattice Basis Sampling Reductionによる Knapsack暗号への攻撃実験,” 2007年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2007年1月, 長崎県佐世保市ハウステンボス.

集中講義

1. “暗号理論入門,” 2005年4月, 拓殖大学情報工学科.
2. “離散対数問題と暗号,” 2005年10月, 広島大学大学院理学研究科.

海外渡航

なし

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 日本応用数理学会会員
- 電子情報通信学会会員
- 日本応用数理学会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会幹事
- Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics (JJIAM) 特集号 Algorithmic Number Theory and Its Applications 編集委員
- 2006年度 CRYPTREC 暗号技術調査ワーキンググループ（公開鍵暗号）委員（電子政府推奨暗号の安全性の監視、それに係わる調査・検討及び電子政府推奨暗号リストの改訂に関する調査・検討）.
- 2007年暗号と情報セキュリティシンポジウム（SCIS2007）実行委員
- ペアリングベース暗号の国際会議 Pairing2007 プログラム委員
- NTT 情報流通プラットフォーム研究所より受託研究（中村憲教授と共同）「新しい楕円曲線暗号と量子公開鍵暗号の研究」（2006年度：2,000,000円）

5. その他

なし

小林 正典

1. 研究の概要

我々の住む世界の、本当の形はどのようになっているのでしょうか？

飛行機に乗って海外旅行に行くところをちょっと想像してみてください。離陸してしばらくすると、禁煙のサインが消え、そして上昇が落ち着いた頃、安全ベルト着用のサインが消えます。飛行機は水平飛行を始め、飲み物が配られます。私たちは地上にいるときと同じように、飲んだり食べたり、映画を見たりします。飛行機はまっすぐにすごいスピードで飛んでいるのに…。運悪く気流の悪いところを通過しない限り、ちょっと気圧が低いのが気になるくらいでしょう。

つまり、言い直すと、速度一定でまっすぐ動いている機内にいるかぎり、根本的な物理法則は地上と変わらないように見えます。私たちのいる空間では、自分が等速直線運動しているかどうかは感知できません。実は、空間にこういう等質性・対称性があると、物理学の講義で習う「運動量」のような意味のある保存量が定まります。数学的にいうと、対称性で保たれる積分（微分形式）が定まります。

ところが我々の世界には他にもたくさんの保存量が見つかっていて、3次元の空間と1次元の時間を合わせても、それだけの保存量を導き出すことができません。そこで、実は大変小さな次元がまだ隠されていて、その小さな空間の対称性から残りのさまざまな保存量が出てきていると説明されるようになりました。その空間の重要な候補が、Calabi-Yau 多様体と呼ばれるものです。

さて、この空間は、物理で登場する前から、もともと、数学でも大変大切な空間であると認識されていました。

数学、特に代数幾何学や微分幾何学と呼ばれる分野では、この世に関係あろうとなかろうと、ありとあらゆる(まともな)図形をまず分類して、その中で特に美しいもの…例えば、対称性の高いものを取り出す作業をしていた人たちがいました。Calabi-Yau 多様体と今呼ばれているものは、その美しい多様体の中でも、多様体を分類する上での構成要素となる重要なもので、それ自身の幾何学・変形理論が特に玄妙な味わいを醸し出す、数学的に研究しがいのある多様体として認識されていました。

私は、数学的な立場から Calabi-Yau 多様体に興味を持ち、物理的な着想、主に素粒子物理学に起源を持つミラー対称性という予想を頭におきつつ研究をしています。

ここからは専門的な話になります。

ミラー対称性とは、2つの10次元でもともと同型なII型の超弦理論をそれぞれ別の Calabi-Yau 多様体の上でコンパクト化した時に、一方の Calabi-Yau 多様体の退化族に対して他方の退化族が定まり、物理的に同じものに対応すべきもの、例えば超対称 D-ブレインの分類空間が一致する現象をいいます。互いの代数的構造と超越的構造が入れ替わり、ある種の特異点に応用する場合には、クレパントな特異点解消の例外集合と、変形による非特異化の消滅輪体との対応になります。超対称 D-brane とは、Calabi-Yau 多様体のホモロジー類を実現する体積最小の輪体とその上のゲージ場の対です。ミラー対称性で移り合う二つの理論に応じて代数的輪体と超越的輪体の入れ替えが起こりますが、それぞれの場合で定式化される積構造を持つのみならず、その際の D-brane の分類空間が局所的に等しいという予想があります。Calabi-Yau 多様体の幾何を調べる強力な道具につながるはずです。

この D-brane を IIB 側(超越的輪体)で具体的に構成する仕方ですが、計量が埋め込まれた射影空間から引き起こされるものとは異なり具体的な記述がなされていないことから、一般に難しいとされています。複素トーラスや複素シンプレクティック多様体の場合とは異なり、3次元 Calabi-Yau 多様体に対する一般論はなく、わずかに、実数体上定義された Calabi-Yau 多様体に対しては、実点集合が空でなければ超対称 D-brane の底空間(special Lagrangian 多様体)になるといった方法が知られているに過ぎません。

しかも、重要な超対称 3-torus の構成例は知られていなかったため、トーリック超曲面の特異点解消を取ることにより、うまい楕円ファイバー構造を持つ Calabi-Yau 3-fold で実点集合が超対称 3-torus になるものを具体的に構成して見せました。

また、毎年のようにワークショップを主催しています。

今後の研究について述べます。

引き続き、量子ミラー対称性について代数幾何的手法を用いて研究します。具体的には、

(1) 実代数幾何とトーリック多様体を用いた special Lagrangian fibration の記述を行う。

(2) 標準特異点を持つ Calabi-Yau 多様体の crepant 特異点解消と Milnor ファイバーへの変形の双対性の考察、を行う。

ということを念頭に置いています。ミラー対称性には近年様々な variant が出てきており、特に 4 次元の Calabi-Yau 多様体（ここでは Ricci 曲率が 0 のケーラー多様体）について焦点を絞っています。

特に Calabi-Yau 多様体の幾何学を弦双対性を用いて調べる場合には、その導来圏を比較することが自然です。また、4 次元の場合には、Calabi-Yau 多様体の自然な分類空間が難しいため、何らかの形で考える対象を広げたいので、導来圏そのものや、複素構造を持つとは限らない実 8 次元の Spin(7) 多様体の上で T 双対性を考えることを行なっています。

また、最近では、当教室の徳永浩雄氏、京都大の山本章博氏らと共同で、計算論的学習理論と代数幾何の融合分野を研究しています。

代数幾何に関係する生物数学が現れており、興味を持って調べています。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. *On Noether's inequality for threefolds*, J. Math. Soc. Japan, **44** (1992) 145–156.
2. *Duality of weights, mirror symmetry and Arnold's strange duality*, 東京大学博士論文.
3. *Uniqueness of unibranch curve in R^2 up to simple blowings up* (with Tzee-Char Kuo), Proc. Japan Acad. **73**, Ser. A (1997) 97–99.
4. *On blow-analytic equivalence of embedded curve singularities* (with Tzee-Char Kuo), in: Real analytic and algebraic singularities (T. Fukuda et al. eds.), Pitman Research Notes in Math. Series **381** (1998) 30–37.
5. *A special Lagrangian 3-torus as a real slice*, in: Integrable Systems and Algebraic Geometry: Proceedings of the Taniguchi Symposium Kobe/Kyoto 1997 (Saito, M., Shimizu, Y. and Ueno, K. eds.), World Scientific (1998).
6. ニュートン図形の極限同定と複素超曲面の特異点解消 小林正典, 徳永浩雄, 山本章博 人工知能基本問題研究会資料 SIG-FPAI-A403, 5–9
7. 多項式のイデアルと正データからの学習, 小林正典, 徳永浩雄, 山本章博 2005 年情報論的学習理論ワークショップ予稿集, 129–134

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2000 年 ミラー対称性と Sp 幾何、非線形数理若手放談会、東京都立大学

2001 年 12 月 Spin(7) 多様体と弦理論、Geometry of Galois coverings, singularities and related topics、高知大学

2002年2月 The Mirror of Erised、代数幾何とその周辺、東京大学

2004年6月 real blow-up of embedded curve、都立大学

- ニュートン図形の極限同定と複素超曲面の特異点解消, 小林正典, 徳永浩雄, 山本章博, 人工知能基本問題研究会中央大学理工学部, 2005年3月3日

2005年度

- 多項式のイデアルと正データからの学習, 小林正典, 徳永浩雄, 山本章博, 2005年情報論的学習理論ワークショップ, 早稲田大学理工学部, 2005年11月
- 多項式環イデアルの正データからの帰納推論, Matthew de Brecht, 小林正典, 徳永浩雄, 山本章博, 2005年度冬のLAシンポジウム, 2006年2月1日

2006年度

- Inferability of Closed Set Systems From Positive Data, Matthew de Brecht, 小林正典, 徳永浩雄, 山本章博, Workshop on Learning with Logics and Logics for Learning 2006, 2006年6月5日
- 多項式環におけるイデアルの N 個以下の集合和の特徴例集合, 高松逸朗, 小林正典, 徳永浩雄, 山本章博, 第63回SIG-FPAI(人工知能基本問題研究会), 2006年9月9日

集中講義

2003年6月 国際基督教大学

海外渡航

2004年3月 米国・数理科学研究所における国際会議「シンプレクティック幾何と数理物理」

2004年11月 韓国・韓国高等研究所における国際会議「シンプレクティックトポロジーと数理物理」

4. 対外活動

- 国家公務員第I種試験専門委員 (2000/6-2003/8, 2006/6-)
- 雑誌 数学 編集委員 (2000/7-2002/6)
- 日本数学会会員
- 日本数学会 岩波数学辞典第4版代数幾何部門校正委員・索引委員 2005~2006

5. その他

- 日本人工知能学会研究会優秀賞, 2004年6月

佐々井 崇雄

1. 研究の概要

\mathbb{R}^3 内の特異点を持つ解析的曲面の微分幾何. 古典的な曲面論に対応するもの.

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. Differential geometry of analytic surfaces with singularities, to appear (Birkhäuser).

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “Differential geometry of analytic surfaces with singularities”, 2005 年 6 月.

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

1. 日本数学会会員.
2. 日本数学会函数方程式分科会賛助会員

5. その他

なし

鈴木 登志雄

1. 研究の概要

計算の理論・計算量理論・数理論理学

1. コーエン型強制条件のサイズの数理: ランダム性と計算複雑さへの応用. 質問記号付きブール式を強制するコーエン型強制条件のサイズの数理を研究することにより, 相対化された計算量クラス coNP^X の内部構造を調べるとともに, ランダム性の程度の表現, 不規則性を保存する写像の概念を研究している.

2. 乱数抽出の計算論. 回路計算量の高い乱数源を用いて確率アルゴリズムの性能を向上させることに興味を持ち, 画像から乱数を抽出するアルゴリズムを試作している (川西暁夫との共同研究). また, そのアルゴリズムが画像の不規則性を出力に反映することを保証するため, コーエン型強制条件のサイズの数理を応用している.

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. “Resource bounded immunity and simplicity (extended abstract)”, In: J. Levy et al. eds., “Exploring New Frontiers of Theoretical Informatics” (Proceedings of the 3rd IFIP International Conference on Theoretical Computer Science (TCS2004)), Kluwer Academic Publishers, pp.81-95. ISBN 1-4020-8140-5. (2004) (with T. Yamakami)
2. “手描き曲線からの乱数抽出とそのセマンティクス (中間報告)”, 京都大学数理解析研究所講究録 No. 1442 (2005), 8–41 (川西暁夫と共著).
3. “Logarithmic truth-table reductions and minimum sizes of forcing conditions”, 京都大学数理解析研究所講究録 No. 1442 (2005), 42–47 (with M. Kumabe and T. Yamazaki).
4. “Bounded truth table does not reduce the one-query tautologies to a random oracle”, Archive for Mathematical Logic 44, 751–762 (2005).
5. “Resource bounded immunity and simplicity”, Theoretical Computer Science 347, 90-129 (2005) (with T. Yamakami)
6. “Random extraction from freehand drawings and its semantics based on forcing complexity”, 第6回「代数学と計算」研究集会 (AC2005) 報告集, <ftp://tnt.math.metro-u.ac.jp/pub/ac05/SuzukiKawanishi/> (with A. Kawanishi)
7. “Truth-table reductions and minimum sizes of forcing conditions”, 京都大学数理解析研究所講究録 掲載予定 (with M. Kumabe and T. Yamazaki).

著書

1. 「ゲーデルと20世紀の論理学 (1) ゲーデルの20世紀」田中一之編, 東京大学出版会 (2006). ISBN 4-13-064095-X. 約230ページのうち「I ゲーデルと日本 – 明治以降のロジック研究史」(pp. 29–110, 約80ページ)を田中尚夫と共同執筆.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “手描き曲線からの乱数抽出とそのセマンティクス (中間報告)”, 証明論と計算論 (Proof theory and computation theory, Kyoto), 2005年1月, 京都大学数理解析研究所 (川西暁夫と共同発表).
2. “Logarithmic truth-table reductions and minimum sizes of forcing conditions”, 証明論と計算論 (Proof theory and computation theory, Kyoto), 2005年1月, 京都大学数理解析研究所 (with M. Kumabe and T. Yamazaki).
3. “Random extraction from freehand drawings and its semantics based on forcing complexity”, Franco-Canadian Workshop on Combinatorial Algorithm (COMAL 2005), 2005年8月, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada (with A. Kawanishi).
4. “Random extraction from freehand drawings and its semantics based on forcing complexity”, 第6回「代数学と計算」研究集会 (AC2005), 2005年11月, 首都大学東京 (with A. Kawanishi).

5. “Boolean formulas with query symbols and its application to study of weak randomness”, CM セミナー, 2006 年 7 月, 首都大学東京.
6. “Truth-table reductions and minimum sizes of forcing conditions”, 算術体系の証明論, 2006 年 8 月, 京都大学数理解析研究所 (with M. Kumabe and T. Yamazaki).
7. “Truth-table reduction and minimum sizes of forcing conditions”, 2006 年度日本数学会秋季総合分科会 数学基礎論分科会講演, 2006 年 9 月, 大阪市立大学 (with M. Kumabe and T. Yamazaki).
8. “算術的フォーシングとフォーシング条件：クエリー記号付きブール式・計算量およびランダム性との関連”, 数学基礎論と計算量理論, 2006 年 12 月, 電気通信大学 .

集中講義

1. 2005 年 12 月, 東京都立大学 理学部 数学科.

海外渡航

1. 2005 年 8 月 カナダ, オンタリオ州 Hamilton, McMaster 大学. “Franco-Canadian Workshop on Combinatorial Algorithm (COMAL 2005)” で講演 .

4. 対外活動

- 日本数学会 会員 . 日本数学会 数学基礎論および歴史分科会 運営委員 .
- Association for Symbolic Logic 会員 .
- Association for Computing Machinery 会員 .
- European Association for Theoretical Computer Science 会員 .
- 日本応用数理学会 会員 .
- 「高校生のための数学 夏の学校」講師 (首都大学東京, 2006 年 8 月) .

5. その他

なし .

高井 博司

1. 研究の概要

コンヌの創始した非可換幾何学に永年取り組んできたが、最近この分野が素粒子物理学、特に超弦理論と M-理論と呼ばれる統一場の量子論を記述する数学として脚光を浴びて以来、非可換幾何学が理論物理学者により大いに研究されて、現在多くの重要な現象論的結果が得られている。私も触発されてその方面での研究を続けて来て、この数年間特に非可換ヤン・ミルズモジュライ空間について研究してその意味するものが自然の根幹に関わる深さを持つ事を知るにつれ、より一層この空間に魅せられている。最近得た結果として、非可換ヤン・ミルズモジュライ空間について新しい「双対性」を発見して、量子ヤン・ミルズ場の次元還

元に関する基本結果を得る事が出来た事と、非可換4次元スピ閉多様体上の非可換既約ベクトルバンドルのインスタントンモジュライ空間は有限次元局所滑らかな多様体になりその次元をコンパクト半単純リー群の最高ウェイトとスピバンドルの言葉で書き下す事に成功し、更に滑らかな多様体になる為の十分条件を与えた。この結果はアチャー・ヒッチン・シンガーとランディ・シュイジェルコムの結果の一般化である。現在この結果を全ての非可換4次元閉多様体上に拡張する仕事を遂行中である。また任意の非可換ベクトルバンドル上のインスタントンの存在性についても研究中である。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

論文

Moduli Spaces of Instantons on Noncommutative 4-Manifolds,
arXiv:math.DG/0610536,(2006),to appear in J.Geometry and Physics (2007).

プレプリント

1. Cyclic cohomology of Noncommutative Manifolds (with T.Naito),
Proc.KEIO CEO Conference of Noncommutative Differential Geometry 05,(2005),
2. Moduli Spaces of Instantons on Noncommutative 4-Manifolds II (with N.Hayakawa), in
preparation (2007).

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2005年11月

Cyclic Cohomology of Noncommutative Manifolds (with T.Naito),
Conference Talk of Noncommutative Geometry and Mathematical Physics 05, Keio University.

2006年2月

Cyclic Cohomology of Noncommutative Manifolds and its Applications,
Seminar Talk, Nagoya Institute of Technology.

2006年11月

Moduli Spaces of Noncommutative 4-Manifolds,
International Workshop Talk of Noncommutative Geometry and Quantum Field Theory, Tokyo Metropolitan University.

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 米国数学会常任レビュウアー
- 独国ツェントラルブラッド常任レビュウアー

5. その他

なし

津村 博文

1. 研究の概要

Riemann ゼータ関数および Dirichlet L 関数の多重級数の形で定義される多重ゼータ関数、多重 L 関数、さらにその一般化である多重 Dirichlet 級数に興味を持ち、研究を進めている。とくに Riemann ゼータの正の偶数値に関する Euler の公式を多重化した「Parity result」と呼ばれる性質について、よく知られた対称群の表現論を利用した方法とは異なる、多重ポリログを利用した証明を与えた。この方法は、現在の多重ゼータの研究の基本となる反復積分表示を使わないため、より広いクラスの多重ゼータに適用できる。また最近では半単純 Lie 代数に付随する Witten 型のゼータ関数の特殊値について、いくつかの場合について明示的な evaluation formula を与えた。その一般化として、ルート系に付随する多変数のゼータ関数を定義し、その解析的な性質を考察している。さらに、既に知られている多重ゼータ値間の関係式を特殊値の関係式としてとるような関数関係式を導いた。これらについては多重ポリログに関する考察が不可欠で、多変数関数論的側面からの研究も進めている。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. On Mordell-Tornheim zeta values, Proc. Amer. Math. Soc. **133** (2005), 2387-2393.
2. Multiple Dedekind sums and relative class number formulae, Math. Nachr. **278** (2005), 1673-1680 (with M. Hirabayashi).
3. Certain functional relations for the double harmonic series related to the double Euler numbers, J. Austral. Math. Soc. Ser. A. **79** (2005), 319-333.
4. On some functional relations between Mordell-Tornheim double L-functions and Dirichlet L-functions, J. Number Theory **120** (2006), 161-178.
5. Generalized multiple Dirichlet series and generalized multiple polylogarithms, Acta Arith. **124** (2006), 139-158 (with K. Matsumoto).
6. On Witten multiple zeta-functions associated with semisimple Lie algebras I, Ann. Inst. Fourier (Grenoble) **56** (2006), 1457-1504 (with K. Matsumoto).

7. Zeta-functions of root systems, “The Conference on L-functions” (Fukuoka 2006), L. Weng and M. Kaneko (eds), World Scientific, 2007, pp.115-140 (with K. Matsumoto and Y. Komori).

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “絶対擬素数を生成する多項式の系列について”, 首都大整数論セミナー, 2005年4月, 首都大学東京.
2. “いろいろな多重ゼータ値の関係式について”, 名大解析数論セミナー, 2005年7月, 名古屋大学.
3. “Functional relations for various multiple zeta-functions”, 「解析的整数論」研究集会, 2005年10月, 京大数理研.
4. “Witten zeta 関数の関数関係式について”, 北陸整数論セミナー, 2006年2月, 金沢大学.
5. “三重ゼータ関数についての Mordell-Zagier 型関数関係式”, 首都大整数論セミナー, 2006年4月, 首都大学東京.
6. “Certain formulas for double polylogarithms”, Séminaires Arithmétique, 2006年11月, Lille 第一大学.
7. “A method of producing functional relations for various multiple zeta-functions”, French-Japanese Workshop on Zeta Functions, 2006年11月, Caen 大学.

集中講義

なし

海外渡航

1. 2006年11-12月 フランス, Lille 第一大学, Paris 南大学, Caen 大学. 日仏共同研究プロジェクト (CNRS-JSPS) に参加, “French-Japanese Workshop on Zeta Functions” で講演等.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 2005年8月: オープンクラス 2005 「高校生のための数学-夏の学校」講師.

5. その他

なし

村上 弘

1. 研究の概要

計算機数学分野に於いて、計算機を数学へ応用するための算法やプログラムの開発を研究している。

主な関心対象は、理工学に由来する数学問題の数値による解法では、特に大規模な問題に適した高速解法の数理、及び実際の計算機の構成原理に適した算法やプログラム技法の研究。あるいは数学問題の記号処理による解法では、数値による近似を援用する方法などである。最近は、大規模な行列の対称標準固有値問題の数値解法、大規模な行列の対称一般化固有値問題の数値解法、高次の数値係数の一変数代数方程式の数値解法、実区間内での一変数非線形方程式の関数近似による数値解法、などについて研究を行なった。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. Hiroshi Murakami, "An Implementation of the Block Householder Method", 情報処理学会論文誌コンピューティングシステム, Vol.47, SIG 7 (ACS 14), pp.61-80, May (2006). (IPSJ Digital Courier, Vol.2, pp.298-317,(2006) にも掲載).

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “一変数代数方程式の行列解法とその周辺”, 第 102 回情報処理学会 HPC 研究会, 2005 年 6 月 2 日発表. 於:千葉工大 津田沼.
(情報処理学会研究報告 2005-HPC-102, pp.1-6 に掲載.)
2. “ブロックハウスホルダ変換について”, 第 104 回情報処理学会 HPC 研究会, 2005 年 10 月 7 日発表, 於:金沢工大.
(情報処理学会研究報告 2005-HPC-104, pp.43-48 に概要掲載.)
3. “実閉区間内の分母最小の有理数を求める連分数算法”, 日本数式処理学会第 15 回大会 JSSAC2006, 2006 年 6 月 7 日発表, 於:東京理科大.
(「数式処理」に 4 頁の大会論文として発表概要の原稿を送付済.)
4. “代数方程式の多項式基底展開と行列固有値解法”, 第 106 回情報処理学会 HPC 研究会, 2006 年 6 月 12 日発表, 於:電気通信大学.
(情報処理学会研究報告 2006-HPC-106, pp.13-18 に掲載.)
5. “対称行列固有値問題の逆反復法への固有値の初期値を与える一方法”, 日本応用数理学会 2006 年度年会, 2006 年 9 月 18 日発表, 於:筑波大学.
(日本応用数理学会 2006 年度年会の講演予稿集 pp.316-317 に概要掲載.)
6. “区間内での直交多項式展開による有理関数補間”, 第 108 回情報処理学会 HPC 研究会, 2006 年 10 月 6 日発表, 於:京都大学.
(情報処理学会研究報告 2006-HPC-108, pp.55-60 に概要掲載.)
7. “対称定値一般固有値問題の区間内にある固有値の推定法”, 日本コンピュータ化学会 2006

年秋季年会, 2006年10月15日ポスタ発表 (2P02), 於:北海道教育大学函館校.

(日本コンピュータ化学会 2006年秋季年会講演予稿集に2頁の概要掲載.)

8. “行列の対称定値一般固有値問題の固有値フィルタと部分空間法による解法”, HPCS2007 (2007年ハイパフォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム), 2007年1月17日ポスタ発表予定, 於:筑波国際会議場.

(HPCS2007講演論文集に掲載予定の1頁分の原稿を送付済.)

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

- 日本数式処理学会会員.
- 日本応用数理学会会員.
- 日本情報処理学会会員.
- 日本コンピュータ化学会会員.

5. その他

なし

横田 佳之

1. 研究の概要

結び目のジョーンズ多項式などの量子不変量と、三次元多様体の幾何構造、とくに双曲幾何学との関係を研究しています。最近の研究テーマは、結び目のジョーンズ多項式の漸近挙動が補空間の体積を決定する、という「体積予想」の解決です。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. The colored Jones polynomials of the figure-eight knot and its Dehn surgery spaces (with H. Murakami), Journal fur die reine und angewandte Mathematik, to appear

著書

なし

プレプリント

2. On the volume conjecture for hyperbolic knots, 投稿中

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2005年9月 On the limit of Kashaev's invariant, 共形場理論, 作用素環論とモジュラーなテンソル圏, 千里ライフサイエンスセンター

2006年3月 On the limit of Kashaev's invariant, Around the volume conjecture, Columbia University, New York

集中講義

なし

海外渡航

2006年3月 Columbia University, USA

2006年9月 University of Geneva, Switzerland

4. 対外活動

- 日本数学会会員

5. その他

なし

吉富 和志

1. 研究の概要

周期的な点相互作用に従う1次元 Schrödinger 作用素のスペクトラルギャップの定性的・定量的性質の解析を行った． $\beta_1, \beta_2 \in \mathbf{R} \setminus \{0\}$, $\kappa \in (0, 2\pi)$ とし,

$$H = -\frac{d^2}{dx^2} + \sum_{l=-\infty}^{\infty} (\beta_1 \delta'(x - \kappa - 2\pi l) + \beta_2 \delta'(x - 2\pi l)) \quad \text{in } L^2(\mathbf{R})$$

とおく．ポテンシャルの周期性により, H のスペクトルはバンド構造を持ち, 自然に添数付けされる． $j \in \mathbf{N}$ に対し, H のスペクトルの第 j ギャップを G_j で表す． G_j の長さを $|G_j|$ で表し, $\tau = 2\pi - \kappa$, $\kappa_0 = \tau/\kappa$ とおく．

論文 [3] では, H についての coexistence problem を解いた． $\beta_1 \neq \beta_2$ かつ $\beta_1 + \beta_2 \neq -2\pi$ を仮定する．このとき, 次の (i) と (ii) が成り立つことを示した．

- (i) $\beta_1 + \beta_2 \neq 0$ または $\kappa/\pi \notin \mathbf{Q}$ が成り立つならば, 全ての $j \in \mathbf{N}$ に対して $G_j \neq \emptyset$ が成り立つ．

- (ii) $\beta_1 + \beta_2 = 0$, $\kappa/2\pi = m/n$, $(m, n) \in \mathbf{N}^2$, $\gcd(m, n) = 1$, $j \in \mathbf{N}$ とする. このとき, $G_j = \emptyset$ が成り立つ為の必要十分条件は $j - 1 \in n\mathbf{N}$ である.

論文 [4] では, $|G_j|$ の漸近的性質と κ_0 の数論的性質の関係を得た. κ_0 は無理数であると仮定する. κ_0 の Markov 定数を $M(\kappa_0)$ で表す:

$$M(\kappa_0) = \sup \left\{ m > 0 \mid \left| \kappa_0 - \frac{p}{q} \right| < \frac{1}{mq^2} \text{ をみたす} \right. \\ \left. (p, q) \in \mathbf{Z} \times \mathbf{N} \text{ が無限個存在する} \right\}.$$

また, $\beta_1 + \beta_2 = 0$ を仮定する. このとき, 次の等式が成り立つことを示した.

$$\liminf_{j \rightarrow \infty} |G_j| = \frac{2\pi^2}{\kappa\tau M(\kappa_0)}.$$

2. 論文・著書・プレプリント

論文

- [1] Coexistence problems for Hill's equations with three-step potentials, Publ. Math. Debrecen **66** (2005), 427–437.
 [2] Characterization of the absence of a spectral gap for a class of periodic Jacobi operators, Indag. Math. **16** (2005), 289–299.
 [3] Spectral gaps of the one-dimensional Schrödinger operators with periodic point interactions, Hokkaido Math. J. **35** (2006), 365–378.
 [4] Spectral gaps of the Schrödinger operators with periodic δ' -interactions and Diophantine approximations, to appear in Math. Proc. Camb. Phil. Soc.

著書

なし

プレプリント

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2006年3月 周期的な点相互作用とディオファントス近似. いしかわシティカレッジ(金沢市)において開催された研究集会「数理物理と経路積分」にて講演.
 2006年7月 周期的な点相互作用とディオファントス近似. 沖縄市青年会館で開催された「夏の作用素論シンポジウム」にて講演.

集中講義

なし

海外渡航

2006年6月 A number-theoretical aspect of the one-dimensional Schrödinger operators with periodic impulses. Conference on Differential and Difference Equations and Applications, Slovben Hotel, Rajecké Teplice, Slovak Republic.

2006年12月 A number-theoretical aspect of the one-dimensional Schrödinger operators with periodic impulses. The 5th International Conference on Differential Equations and Dynamical Systems, University of Texas-Pan American, USA.

4. 対外活動

- 日本数学会会員

5. その他

なし

赤穂 まなぶ

1. 研究の概要

シンプレクティックポロジにおけるフレア理論の研究を行っている。特に凹型のエンドを持つ開シンプレクティック多様体の中のプロパーに埋め込まれた開ラグランジュ部分多様体のフレアホモロジーの構成を行っている。研究の動機は特異点を持つシンプレクティック多様体におけるフレア理論の構築であり、その第一歩として特異点の補集合を開シンプレクティック多様体とみなして研究を進めている。また近年、ラグランジュはめ込みに対するフレア理論の構築も行っている。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. A Connected Sum of Knots and Fintushel-Stern Knot Surgery on 4-manifolds, Turkish Journal of Mathematics. 30, (2006) 87–93.
2. Intersection Theory for Lagrangian Immersions, Mathematical Research Letters 12, (2005) 543–550.
3. Floer Homology and Concave End, preprint (2006).
4. Gluing constructions of pseudo-holomorphic discs and desingularization, preprint (2006).
5. Morse Homology and Manifolds with Boundary, preprint (2005).

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “Introduction to M-polyfolds”, 幾何学セミナー, 2005年6月24日, 首都大学東京.
2. “非コンパクトなシンプレクティック多様体における擬正則曲線の振る舞いについて”, 幾何学セミナー, 2005年7月22日, 慶応義塾大学.
3. “ A_∞ functors in Morse homotopy”, トポロジーセミナー, 2005年10月12日, 東京工業大学.
4. “ A_∞ functors in Morse homotopy I, II”, 琉球大学セミナー「Morse理論とホモトピー代数」, 2005年10月15日–17日, 琉球大学.
5. “ A_∞ functors in Morse homotopy”, 特異点と幾何学, 2005年10月27日–28日, 東京理科大学.
6. “ A_∞ functors in Morse homotopy”, 幾何学・数理物理学セミナー, 2005年11月22日, 名古屋大学.
7. “Asymptotically conical special Lagrangian submanifolds and pseudo holomorphic discs”, Symplectic geometry and Hamiltonian dynamics, 2006年2月13日–17日, 京都大学.
8. Special Lagrangian submanifolds with isolated conical singularities and pseudo-holomorphic discs, Symposium on Symplectic Geometry and Topology, 2006年6月19日–21日, 東京大学.
9. “Introduction to Lagrangian Floer Homology”, Homological Mirror Symmetry Seminar, 2006年11月21日, Mathematical Institute, Oxford University.

集中講義

なし

海外渡航

1. 2006年10月1日–2007年9月30日 イギリス, オックスフォード大学, EPSRC Visiting Fellow.
2. 2006年8月4日–13日 ドイツ, Leipzig 大学, Workshop on Symplectic Field Theory 2006 出席.
3. 2005年7月3日–9日 韓国, ムジユ, Summer School on Symplectic Topology 参加.
4. 2005年5月12日–22日 ドイツ, Leipzig 大学, Workshop on Symplectic Field Theory 2005 出席.

4. 対外活動

1. 日本数学会会員.
2. 学術雑誌 “International Journal of Pure and Applied Mathematical Sciences”, Editorial Board Member.
3. 学術雑誌 “Global Journal of Mathematics & Mathematical Sciences”, Editorial Board Member.

5. その他

1. オープンラボ「初歩のトポロジー」, 2006年7月17日.
2. オープンラボ「相対性理論入門 ~アインシュタインとリーマン幾何との出会い~」, 2005年8月25日.

川崎 健

1. 研究の概要

可換 Noether 環 A は

E1 A は強鎖状

E2 A の任意の局所化の形式的ファイバーはすべて幾何学的正則

E3 有限生成 A 代数 B の正則点の全体はアフィンスキーム $\text{Spec } B$ の開集合

を満たすとき優秀環という. これはアフィンスキーム $\text{Spec } A$ が特異点解消を持つための十分条件と目されている.

一方 Cohen-Macaulay 環という可換環論・代数幾何学にしばしばあらわれる概念がある. 私が最近研究しているのは優秀環の三条件の「正則」という部分を「Cohen-Macaulay」に置き換えた

E1 A は強鎖状

C2 A の任意の局所化の形式的ファイバーはすべて Cohen-Macaulay

C3 有限生成 A 代数 B の Cohen-Macaulay 点の全体はアフィンスキーム $\text{Spec } B$ の開集合

を満たす環である.

最新の結果は次の通り.

Faltings は 1978 年 A がある条件を満たすとき, A 加群の局所小ホモロジーの零化域を局所的条件を使って特徴づける「零化域定理」と呼ばれる定理を証明した. さらに彼は 1981 年 A の条件を弱めて A が E1, C2, C3 を満たせば零化域定理が成立するだろうと予想したが, 私はこれを肯定的に解決した. また Huneke は 1992 年, 一様 Artin-Rees 定理・一様 Briançon-Skoda 定理に関連して二つの予想を提出したが, 私はその内一つを肯定的に解決した.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

Finiteness of Cousin cohomologies, to appear in Trans. Amer. Math. Soc.

著書

なし.

プレプリント

On Faltings' annihilator theorem.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2005年9月 “Faltingsの零化域定理の拡張”, 日本数学会秋季総合分科会 (岡山市)

2005年11月 “On Faltings' annihilator theorem”, 第27回可換環論シンポジウム (富山市)

2006年3月 “On Faltings' annihilator theorem”, The second Japan-Vietnam Joint Seminar on Commutative Algebra (川崎市)

2006年6月 “On Faltings' annihilator theorem”, Algèbre commutative et ses interactions avec la géométrie algébrique, (Luminy/France).

集中講義

なし

海外渡航

2005年4月 国際会議 Kommutative Algebra, (Oberwolfach/Germany) に参加.

2006年6月 国際会議 Algèbre commutative et ses interactions avec la géométrie algébrique, (Luminy/France) に参加・講演.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- Zentralblatt für Mathematik 批評子

平田 雅樹

1. 研究の概要

力学系の(ある領域への)再帰時間に関して、その領域の測度が0に近づくときの極限分布について研究してきた。力学系がアノゾフ系のような典型的なカオス系の場合は、極限分布としてポアソン分布が現れることは以前に示していたが、1999年以降、間欠型カオスのモデルである非一様な双曲型1次元力学系を対象として研究している。この場合、有限な不変測度が存在する限り、極限分布はポアソン分布となるが、不変測度が無限測度となる場合には、第1再帰時間の極限分布は指数分布と安定分布の結合したものが現れるという、新たな現象が見られる。しかも、この結合の度合いが力学系の「カオスの度合い」と関係している。そこで、無限不変測度を持つ力学系のカオスの強さを測る指標を、再帰時間の極限分布を用いて作れないかというのが、現在の研究テーマである。また、再帰時間分布の問題と大偏差原理の関係についても研究している。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. M.Hirata, On the limit distribution of the hitting times of non-uniformly hyperbolic systems. To appear in Commun. Math. Phys.
- 2.M.Hirata, Return Times and the Type of Chaos. Submitting to Nonlinearity.

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2005年12月 力学系の到達時間分布について, ワークショップ「非線形現象の数理」にて講演.
- 2006年12月 カオス的力学系の到達時間の統計的性質、シンポジウム「無限測度系のエルゴード問題とその周辺」(早稲田大学)にて講演.

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

- 2005年11月 首都大学東京オープンラボにて企画・発表。タイトル「カオスってなに？」
- 2006年11月 首都大学東京オープンラボにて企画・発表。タイトル「バタフライ・エフェクト—蝶の翔きは嵐を呼ぶか—」

5. その他

なし

松野 一夫

1. 研究の概要

楕円曲線の岩澤理論, 特に楕円曲線の Selmer 群や Mordell-Weil 群などの円分 \mathbb{Z}_p 拡大体上での岩澤加群としての構造とその応用を研究している. 最近は ordinary な楕円曲線の岩澤不変量の研究を中心に行っている. 論文 [1] では $p \leq 7$ または $p = 13$ となる素数 p に対して, 有理数体の円分 \mathbb{Z}_p 拡大における楕円曲線の岩澤 λ 不変量が任意に大きな値を取り得ることを証明した. 更にその応用として, 有理数体上の楕円曲線の Tate-Shafarevich 群の p -rank は任意に大きくなり得るであろうという予想を, それらの p に対して証明した. それ以前に知られていたのは $p \leq 5$ の場合のみであった. プレプリント [3] では, ある代数体上で p -rank が大

きな Tate-Shafarevich 群を持つ楕円曲線の構成法を, [1] とは別のアプローチで与えた. その他 $p = 2$ の場合の楕円曲線の岩澤不変量の性質の詳細な研究などいろいろな側面から行っている (プレプリント [2] など).

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. Construction of elliptic curves with large Iwasawa λ -invariants and large Tate-Shafarevich groups, to appear in manuscripta mathematica.
2. On the 2-adic Iwasawa invariants of ordinary elliptic curves, to appear in Int. J. Number Theory.
3. Elliptic curves with large Tate-Shafarevich groups over a number field, preprint, 2006.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “On the p -rank of Tate-Shafarevich groups of elliptic curves”, 代数学コロキウム, 2005 年 7 月, 東京大学.
2. “楕円曲線の Tate-Shafarevich 群の p -rank について”, 第 4 回広島整数論集会, 2005 年 7 月, 広島大学.
3. “Elliptic curves with large Tate-Shafarevich groups”, 日韓整数論セミナー 2006, 2006 年 1 月, KAIST, 大田 (韓国).
4. “楕円曲線の 4-descent と Mordell-Weil 群の計算”, 首都大整数論セミナー, 2006 年 1 月, 首都大学東京.
5. “大きな Tate-Shafarevich 群を持つ代数体上の楕円曲線の構成”, 整数論研究集会, 2006 年 3 月, 早稲田大学.
6. “楕円曲線の岩澤不変量と一部分岐岩澤加群”, 室蘭数論研究集会, 2006 年 10 月, 室蘭工業大学.

集中講義

なし

海外渡航

1. 2005 年 6 月: ボストン (アメリカ), Boston Univ., 研究集会 “Open Questions and Recent Developments in Iwasawa Theory” に参加.
2. 2006 年 1 月: 大田 (韓国), KAIST, 研究集会 “日韓整数論セミナー 2006” に参加, 講演.
3. 2007 年 1 月; ケンブリッジ (イギリス), Cambridge Univ., 研究集会 “UK-Japan Winter School, Number Theory” に参加.

4. 対外活動

- 日本数学会会員

5. その他

なし

9.2 Visitor/JSPS PD

黒須早苗

1. 研究の概要

主たる研究分野はアファインはめ込みによる部分多様体論です。アファインはめ込みを「多様体上の接続と2つの多様体の接空間の分解により決まる幾何学」と捉えました。そこで、接続の与えられたベクトル束の分解について考察を行い、これをはめ込みから決まる分解に応用する方法で、特に横断束の取り方に依らない「接続の幾何学」としてのアファインはめ込みの幾何学に着目し、研究を進めています。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. “Pluriharmonic maps in affine differential geometry and $(1,1)$ -geodesic affine immersions.” Hokkaido Mathematical Journal, **34**, No.2 (2005), pp. 459-488.

著書

なし

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “On some properties for the Ricci tensors of a statistical manifold and affine immersions”. 第52回幾何学シンポジウム (2005年8月) 福岡大学
2. “On the Einstein Condition for a statistical manifold.” The 5th Workshop on Differential Geometry and Information Geometry. (2006年2月) 名古屋大学
3. “統計多様体の変分とアインシュタイン条件について” 大阪市立大学数学研究所ミニスクール「情報幾何への入門と応用」(2006年6月) 大阪市立大学
4. “複素多様体からのアファイン超曲面とその型作用素, アファイン基本形式” 幾何学阿蘇研究集会 (2006年9月) 休暇村南阿蘇.

集中講義

なし

海外渡航

1. On some properties for curvature tensors of a statistical manifold. International Work-

shop on Affine Differential Geometry and Information Geometry (2006年9月) 四川大学にて講演

2. “Introduction to an affine differential geometry and an affine immersion.” 北京理工大学幾何学セミナー (2006年9月) 北京理工大学

4. 对外活動

- 日本数学会会員

5. その他

特になし

9.3 大学院生 (博士課程/研究生)

Ramiro Carrillo-Catalán (博士課程3年)

1. 研究の概要

1. Differential systems and exceptional geometries. Differential systems describe the superhorizontality condition for certain twistor fibrations which can be regarded as their geometrical interpretation. This research is focused on solving the following question: Is there a canonical choice of twistor fibration for the exceptional groups whose differential systems characterize the corresponding Lie group? More generally, the aim of this project is to investigate the following conjecture: *Exceptional compact simple Lie groups can be characterized as automorphism groups of a certain differential systems.* As a starting point to tackle this question, we are studying the algebra of infinitesimal symmetries corresponding to those differential systems that come from twistor fibrations.

2. Non-associative structures and their applications. Nonassociative structures can be used to understand the geometry of the spaces where they are defined. This is the case of smooth loops defined over manifolds with an affine connection and also of the so called Kikkawa spaces (families of geodesic monoalternative loops). In previous research the geometric characterization of such spaces was done as well as the identification of their tangent algebras that happened to be a special type of non-associative algebras. Current study is focused on the characterization of these new algebras.

2. 論文・著書・プレプリント

1. Carrillo-Catalán R., Sabinina L. *The theory of Kikkawa spaces.* Non-associative algebra

and its applications, 93.101, Lect. Notes Pure Appl. Math., 246, Chapman Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2006.

2. Carrillo-Catalán R., Yabe A. *Pfaffian systems from twistor fibrations*. Diff. Geom. Appl. Elsevier 2006. Submitted.

3. Carrillo-Catalán R. *Infinitesimal symmetries of Pfaffian system from twistor fibrations*. In preparation.

3. 講演・集中講義・海外渡航

1. Ireland-Japan Joint Workshop on Geometry and Dynamical Systems. Keio University, 18-20 December 2006. Title: *Pfaffian systems from twistor fibrations*.

2. Cartan Seminar. Tokyo Metropolitan University, April 20 2005. Title: *From PDE to EDS via Jet -Spaces*. Introduction to the theory of Exterior Differential Systems and Jetspaces.

3. Geometric, spectral, and stochastic analysis (UK-Japan Winter School 2005. Keio University COE Program, Evesham, England, 9-12 January 2005.

4. 対外活動

なし

5. その他

なし

新國裕昭（博士課程 1 年）

1. 研究の概要

一般化された Kronig-Penney Hamiltonian (周期的な点相互作用に従う 1 次元 Schrodinger 作用素) のスペクトルについての研究を行っている. 一般化された Kronig-Penney Hamiltonian は, 結晶内の電子の Hamiltonian であり, 固体物理学の研究において重要な役割を果たす作用素である. ポテンシャルの周期性により, そのスペクトルはバンド構造を持つ. すなわち, スペクトルは内点を共有しない加算無限個の有界閉区間 (バンド) の和集合で表され, 自然に添数付けされる.

[2] では, 一般化された Kronig-Penney Hamiltonian の各バンドの端点を回転数を用いて特徴付けた. 回転数は状態密度と深く関連している事が知られている. ポテンシャルが周期的な点相互作用に従う場合には, 通常のポテンシャルの場合と比較して, 回転数は全く異なる性質を持つことが判った.

また, [2] における結果を応用することにより, 一般化された Kronig-Penney Hamiltonian のスペクトラルギャップの同定問題についていくつかの研究を行った ([1, 3]). ギャップが空いているかどうかを判定する同定問題は, 対応する系の電気伝導性等の物性的性質を判定する問題に関連している.

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. Identification of the absent spectral gaps in a class of generalized Kronig-Penney Hamiltonians, Tsukuba J. Math., to appear.
2. The rotation number for the generalized Kronig-Penney Hamiltonians, preprint.
3. Absent spectral gaps of the generalized Kronig-Penney Hamiltonians, preprint.
4. Identification of the absent spectral gaps in a class of generalized Kronig-Penney Hamiltonians, 第 28 回発展方程式若手セミナー報告集.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “Identification of the absent spectral gaps in a class of generalized Kronig-Penney Hamiltonians”, 筑波大学解析セミナー, 2005 年 6 月, 筑波大学.
2. “Identification of the absent spectral gaps in a class of generalized Kronig-Penney Hamiltonians”, スペクトル合同セミナー, 2005 年 10 月, 首都大学東京.
3. “Identification of the absent spectral gaps in a class of generalized Kronig-Penney Hamiltonians”, 数理解析セミナー, 2005 年 12 月, 首都大学東京.
4. “Identification of the absent spectral gaps in a class of generalized Kronig-Penney Hamiltonians”, 神楽坂解析セミナー, 2006 年 4 月, 東京理科大学.
5. “Identification of the absent spectral gaps in a class of generalized Kronig-Penney Hamiltonians”, 第 28 回発展方程式若手セミナー, 2006 年 8 月, 六甲山.
6. “Rotation number for the one-dimensional Schrödinger operators with periodic singular potentials”, スペクトル・散乱理論とその周辺, 2007 年 2 月, 京都大学.

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

なし

5. その他

なし

坂内 真三 (博士課程 3 年)

1. 研究の概要

有限群 G の作用を持つ代数多様体に興味を持って研究している. 特にある種の普遍性をもつ versal な G -variety が主な研究対象である. 2次元では versal であることは G -同変な双有理同型で不変であることが知られている. よって, versal な G -variety の双有理同型類を考えることは自然である. その分類は, 2次元 Cremona 群の有限部分群の共役類の分類し, その分類のうち versal になる物を与えることにより得られる. 2次元 Cremona 群の有限部分群の共役類は最近 Blanc, Dolgachev-Iskovskikh らによって与えられたので, 目下 versal になるための良い判定条件を模索している.

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. S. Bannai, Construction of versal Galois coverings using toric varieties, Osaka Journal of Mathematics, Volume 44, Number 1 (March 2007)
2. S. Bannai, H. Tokunaga, A note on embeddings of S_4 and A_5 into the Cremona group and versal Galois coverings, math.AG/0510503

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “Construction of versal Galois coverings using toric varieties”, 研究集会 Galois groups and algebraic equation で講演, 2005年9月, 鹿児島大学.
2. “versal Galois covering について”, 「代数幾何学勉強会」にてポスター発表, 2006年2月, 名古屋大学.
3. “On embeddings of S_4 and A_5 into the Cremona group and versal Galois covers”, 「代数幾何ミニ研究集会」で講演, 2006年2月, 埼玉大学.
4. “On embeddings of S_4 and A_5 into the Cremona group and versal Galois covers”, 首都大学東京幾何学セミナーで講演, 2006年11月, 首都大学東京.

集中講義

なし

海外渡航

なし

4. 対外活動

なし

5. その他

なし

松井鉄史（研究生）

1. 研究の概要

スクリプト言語 Python による数論システム NZMATH の開発を行なっている。また、それに関連して代数学と計算量理論の境界的領域でも研究を行っており、多項式時間計算可能な複素数全体が代数的閉体をなすことを証明した。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. NZMATH: Past and Future of the Development, AC 2005 Proceedings, <ftp://tnt.math.metro-u.ac.jp/pub/ac05/Matsui/nzmath.pdf>.
2. Development of NZMATH, in Iglesias, A. and Takayama, N. (ed.) Mathematical Software — ICMS 2006, Springer Lecture Notes in Computer Science No.4151, September 2006, pp.158 –169.
3. On Polynomial Time Computable Numbers, preprint, arXiv:cs.CC/0608067.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “NZMATH 入門”, 「数学ソフトウェアとフリードキュメント」研究集会, 2005 年 9 月, 岡山大学.
2. “NZMATH: Past and Future of the Development”, 第 6 回「代数学と計算」研究集会 AC 2005, 2005 年 11 月, 首都大学東京.

集中講義

なし

海外渡航

1. 2006 年 9 月 Castro Urdiales, Spain. Second International Congress of Mathematical Software ICMS2006 で講演.

4. 対外活動

- 日本数学会会員.

5. その他

なし